

WO 2015/085692 A1

(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6月18日 (18.06.2015) WIPO | PCT

(10) 国际公布号

WO 2015/085692 A1

(51) 国际专利分类号:

G02B 27/01 (2006.01) G01C 3/00 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2014/075812

(22) 国际申请日:

2014年4月21日 (21.04.2014)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201310682435.4 2013年12月12日 (12.12.2013) CN

(71) 申请人: 京东方科技股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路10号, Beijing 100015 (CN)。

(72) 发明人: 金熙哲 (KIM, Heecheol); 中国北京市北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 宋泳锡 (SONG, Youngsuk); 中国北京市北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 刘圣烈 (YOO, Seongyeol); 中国北京市北京

市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 崔承镇 (CHOI, Seungjin); 中国北京市北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE&HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 中国北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心D座10层陈源, Beijing 100005 (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, LT, 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。

[见续页]

(54) Title: OPEN HEAD-MOUNTED DISPLAY DEVICE AND DISPLAY METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 开放式头戴显示装置及其显示方法

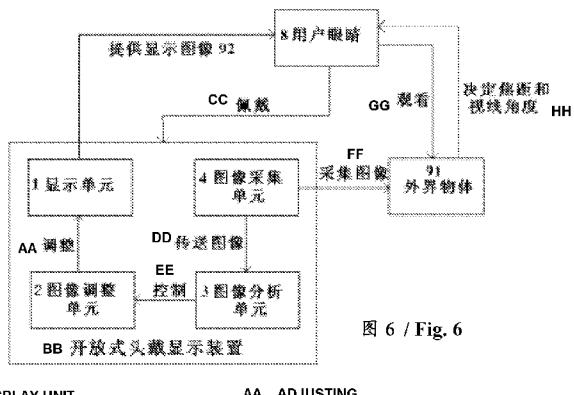


图 6 / Fig. 6

1	DISPLAY UNIT	AA	ADJUSTING
2	IMAGE ADJUSTING UNIT	BB	OPEN HEAD-MOUNTED DISPLAY DEVICE
3	IMAGE ANALYZING UNIT	CC	WEARING
4	IMAGE COLLECTING UNIT	DD	SENDING IMAGES
8	USER EYES	EE	CONTROLLING
91	EXTERNAL OBJECT	FF	COLLECTING IMAGES
92	PROVIDING DISPLAY IMAGES	GG	VIEWING
		HH	DETERMINING THE FOCUS AND VIEWING ANGLE

(57) Abstract: An open head-mounted display device and a display method thereof are provided, belong to the technical field of head-mounted display, and can solve the problems of inconvenient operation, poor display effect and inaccurate position of display images of the existing open head-mounted display device. The provided open head-mounted display device comprises a display unit (1) used for providing the display images for eyes of a user; an image collecting unit (4) used for collecting an image of an external object; an image analyzing unit (3) used for analyzing the image collected by the image collecting unit to determine the position of the external object relative to the eyes of the user; and an image adjusting unit used for adjusting the display images according to the analysis results of the image analyzing unit.

(57) 摘要: 提供了一种开放式头戴显示装置及其显示方法, 属于头戴显示技术领域, 其可解决现有的开放式头戴显示装置操作麻烦、显示效果不好、显示图像位置不准确的问题。提供的开放式头戴显示装置包括: 显示单元(1), 用于为用户眼睛提供显示图像; 图像采集单元(4), 用于采集外界物体的图像; 图像分析单元(3), 用于根据图像采集单元采集的图像分析确定外界物体相对用户眼睛的位置; 以及图像调整单元, 用于根据图像分析单元的分析结果调整显示图像。



(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, 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))。

说 明 书

开放式头戴显示装置及其显示方法

技术领域

本发明属于头戴显示技术领域，具体涉及开放式头戴显示装置及其显示方法。

背景技术

开放式头戴显示装置(HMD, Head Mount Display)又称眼镜显示装置，其以类似于眼镜、头盔的方式戴在用户眼前，从而如图 1 所示，用户可同时看到外界物体 91 和显示图像 92。

如图 2 所示，现有的开放式头戴显示装置包括用于为用户眼睛 8 显示图像的显示单元 1，显示单元 1 优选有两个，分别为用户双眼 8 提供不同显示图像以实现 3D 显示。显示单元 1 通常包括显示器 11(如液晶显示器)和调焦透镜单元 (Focusing Lens) 12，显示器 11 用于产生显示图像，调焦透镜单元 12 用于调整显示图像相对用户眼睛 8 的物距，也就是改变显示图像的光线发散程度，从而将显示图像“模拟”成在距离用户眼睛 8 较远处显示的图像，使用户观看舒适，并使显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距与外界物体 91 相对用户眼睛 8 的物距相等，由此保证用户可同时看清显示图像 92 和外界物体 91。调焦透镜单元 12 通常包括一个或多个调焦透镜，通过调整调焦透镜的位置即可改变显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距，其具体结构和调整方法已知，在此不再详细描述。另外，为节省空间，显示器 11 通常设在用户眼睛 8 两侧(如在“眼镜腿”中)，此时则需要通过反射单元将显示图像 92 反射到用户眼睛 8 中，反射单元可以由一系列反射镜片组成，且其中位于用户眼睛 8 前方的反射镜片是半反半透镜片 21，使得在反射显示图像 92 的同时允许用户看到外界物体 91。

发明人发现现有的开放式头戴显示装置至少存在以下问题。

首先，现有的开放式头戴显示装置中显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距是手动调节确定的，故其操作麻烦，且准确性和及时性差，显示效果不好。

其次，显示图像 92 在很多情况下是与外界物体 91 相关的(如显示图像是对外界物体的说明)，这就要求显示图像 92 与外界物体 91 满足特定的位置关系(如显示图像正好位于外界物体旁边)，但由于现有的开放式头戴显示装置并不能确定外界物体 91 的位置，故显示图像 92 只能显示在默认位置(指显示图像在与用户眼睛具有相同距离的平面内的位置，而非其相对用户眼睛的物距)处，但这样显示图像 92 在与用户眼睛 8 具有相同距离的平面内的位置(如，“上下左右”方向上的不同位置)并不一定准确(例如对某外界物体的说明可能离该外界物体很远)。

第三，用户看不同距离的外界物体 92 时双眼的视线夹角不同，看较远的物体时双眼视线接近平行，看越近的物体时双眼视线的夹角越大，而两个显示单元提供的左右眼显示图像的位置是固定的，这导致当左右眼显示图像的位置与用户眼睛的视线夹角不匹配时，两个显示单元显示的左右眼显示图像经用户大脑处理后不能正确重合，在用户眼中出现重影。

发明内容

本发明所要解决的技术问题包括，针对现有技术中开放式头戴显示装置操作麻烦、显示效果不好、显示图像位置不准确的问题，提供一种操作简单、显示效果好、显示图像位置准确的开放式头戴显示装置及其显示方法。

解决本发明所要解决的技术问题采用的技术方案是一种开放式头戴显示装置，其包括：显示单元，用于为用户眼睛提供显示图像；图像采集单元，用于采集外界物体的图像；图像分析单元，用于根据图像采集单元采集的图像分析确定外界物体相对用户眼睛的位置；以及图像调整单元，用于根据图像分析单元的分析结果调整显示图像。

优选的是，所述图像采集单元有两个，用于采集同一方向的图像；并且所述图像分析单元用于将两个图像采集单元同一时刻采集的两幅图像轮廓化后以特定位置叠置在一起，之后移动其中至少一幅轮廓化后的图像，使两幅轮廓化后的图像中相同的外界物体重合，并根据所述图像移动的距离判断所述外界物体相对用户眼睛的距离。

优选的是，所述图像调整单元用于根据图像分析单元的分析结果调整显示图像相对用户眼睛的物距，使显示图像相对用户眼睛的物距等于外界物体与用户眼睛之间的距离。

优选的是，所述图像调整单元用于根据图像分析单元的分析结果调整显示图像的位置。

优选的是，所述图像采集单元直接采集外界物体的图像。

优选的是，所述开放式头戴显示装置还包括用于将显示单元产生的显示图像反射到用户眼睛的反射单元；其中所述反射单元包括设于用户眼睛前方的半反半透镜片。进一步优选的是，所述图像采集单元采集由所述半反半透镜片反射的外界物体的图像。

优选的是，所述图像采集单元设于用户眼睛两侧；或所述图像采集单元设于用户两眼睛之间的位置处。

优选的是，所述显示单元有两个，分别用于产生射入用户左眼和右眼的显示图像。

解决本发明所要解决的技术问题采用的技术方案是一种开放式头戴显示装置的显示方法，其中，在显示单元为用户眼睛提供显示图像的过程中，包括以下步骤：图像采集单元采集外界物体的图像；图像分析单元根据图像采集单元采集的图像分析确定外界物体相对用户眼睛的位置；以及图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像。

优选的是，所述图像采集单元采集外界物体的图像的步骤包括：两个图像采集单元同时采集同一方向上的图像。图像分析单元根据图像采集单元采集的图像分析确定外界物体相对用户眼睛

的位置的步骤包括：所述图像分析单元将两个图像采集单元同一时刻采集的两幅图像轮廓化后以特定位置叠置在一起，之后移动其中至少一幅轮廓化后的图像，使两幅轮廓化后的图像中相同的外界物体重合，并根据所述图像移动的距离判断所述外界物体相对用户眼睛的距离。

优选的是，所述图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像的步骤包括：图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像相对用户眼睛的物距，使显示图像相对用户眼睛的物距等于外界物体与用户眼睛之间的距离。

优选的是，所述图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像的步骤包括：图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像的位置。

其中，“显示图像”是指由显示单元产生并提供给用户的图像。“调整显示图像相对用户眼睛的物距”是指改变显示图像的光线发散程度，从而将其“模拟”成在距用户眼睛各种距离处显示的图像，而该“模拟图像”到用户眼睛的距离即为显示图像相对用户眼睛的物距。“用户眼睛的焦距”是指用户眼睛的焦点与用户眼睛之间的距离，也就是用户“正在看”的外界物体与用户眼睛之间的距离。

本发明的开放式头戴显示装置及显示方法中，可通过对外界物体的图像的分析来确定外界物体相对用户眼睛的位置(包括距离、角度等)，从而也可确定用户眼睛的焦距和视线夹角(因用户正在看外界物体)，进而可自动调整显示图像，使显示图像相对用户眼睛的物距、显示图像的位置等随时与用户眼睛的焦距、视线夹角等匹配，以保证用户可随时同时看清外界物体和显示图像，故其操作简单，显示效果好，同时还保证在用户眼中显示图像与外界物体的相对位置关系正确，且左右眼的显示图像正确重合，即显示图像的位置准确。

附图说明

图 1 为开放式头戴显示装置的显示效果示意图。

图 2 为现有的开放式头戴显示装置的结构示意图。

图 3 为根据本发明的实施例 1 的一种开放式头戴显示装置的结构示意图。

图 4 为根据本发明的实施例 1 的另一种开放式头戴显示装置的结构示意图。

图 5 为根据本发明的实施例 1 的开放式头戴显示装置对采集的图像进行叠置和移动的原理图。

图 6 为根据本发明的实施例 1 的开放式头戴显示装置的组成框图。

附图标记：1、显示单元；11、显示器；12、调焦透镜单元；2、图像调整单元；21、半反半透镜片；3、图像分析单元；4、图像采集单元；8、用户眼睛；91、外界物体；92、显示图像。

具体实施方式

为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

实施例 1：

本实施例提供一种开放式头戴显示装置，如图 3 至图 6 所示，其包括图像采集单元 4、图像分析单元 3、图像调整单元 2、显示单元 1，优选还包括反射单元。

其中，显示单元 1 用于为用户眼睛 8 提供显示图像 92，其包括显示器 11 和调焦透镜单元 (Focusing Lens) 12。

显示器 11 用于产生显示图像 92，其可为液晶显示器、有机发光二极管显示器等任意类型的显示器。调焦透镜单元 12 由一个或多个调焦透镜组成，能改变通过其的光线的发散程度，从而调整显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距，也就是将显示图像 92 “模拟” 成在距用户眼睛 8 特定距离处显示的图像。

优选的，显示单元 1 有两个，分别产生供用户左眼和右眼观

看的显示图像 92，以便实现 3D 显示效果。

优选的，为节省空间，显示单元 1 设在开放式头戴显示装置的两侧部(如“眼镜腿”中)，故其显示面并不朝向用户眼睛 8，显示图像 92 也不能直接到达用户眼睛 8 中。因此，此时还需要通过反射单元将显示单元 1 产生的显示图像反射到用户眼睛 8 中。反射单元由一系列的反射镜片组成，且其中位于用户眼睛 8 前方的反射镜片为半反半透镜片 21。半反半透镜片 21 是一种常规的光学元件，其既可将部分光线反射(例如反射 30%)，又可允许部分光线透过(例如透过 70%)，从而其既可将显示图像 92 反射到用户眼睛 8 中，又允许用户通过其看到外界物体 91。

图像采集单元 4 用于采集外界物体 91 的图像。

优选的，图像采集单元 4 可为 CCD(电荷耦合元件)照相头或 CCD 摄像头等。

优选的，图像采集单元 4 可如图 3 所示，也设于用户眼睛 8 两侧(如位于“眼镜腿”上)。或者，作为本实施例的另一种实施方式，也可如图 4 所示，将图像采集单元 4 设于用户双眼之间的位置处。

优选的，如图 3 所示，图像采集单元 4 直接采集外界物体 91 的图像。也就是说，图像采集单元 4 可如图 3 所示，直接“面对”外界物体，从而在未经反射的情况下采集到外界物体 91 的图像。

或者，作为本实施例的另一种实施方式，如图 4 中的方向 A 所示，当具有半反半透镜片 21 时，图像采集单元 4 也可采集由半反半透镜片 21 反射的外界物体 91 的图像。也就是说，由于半反半透镜片 21 同时具有反射和透射功能，故其会对外界物体 91 的光进行反射，从而图像采集单元 4 也可采集由半反半透镜片 21 反射的外界物体 91 的图像。

总之，图像采集单元 4 的具体形式是多样的，其可设在不同位置处，可直接采集图像也可采集经反射的图像，可只有一个也可有两个，只要其能起到采集外界物体 91 的图像的作用即可。

图像分析单元 3 用于根据图像采集单元 4 采集的图像确定外

界物体 91 相对用户眼睛 8 的位置(包括距离和角度，也就是用户眼睛 8 的焦距和视线夹角)，由于用户眼睛 8 是看着外界物体的，故确定了外界物体 91 相对用户眼睛 8 的位置也就相当于确定了用户眼睛 8 的焦距。同时，用户的视线夹角还与其距所看的外界物体 91 的距离有关，所看的物体越远则双眼的视线越接近平行，所看的物体越近则双眼的视线夹角越大，从而还可通过外界物体 91 相对用户眼睛 8 的位置(距离)确定用户眼睛 8 的视线夹角。

具体的，通过外界物体 91 的图像确定外界物体 91 相对用户眼睛 8 的位置的方法是多样的。

例如，当要确定外界物体 91 与用户眼睛 8 之间的距离(其中，为表述准确，外界物体 91 与用户眼睛 8 之间的距离可被理解成外界物体与双眼间的中点的最小距离)时，可边对图像采集单元 4 进行自动调焦，判断其采集的图像是否清晰，当图像清晰时，则表示外界物体 91 与图像采集单元 4 之间的距离就等于图像采集单元 4 此时的焦距，而图像采集单元 4 与用户眼睛 8 的相对位置已知，故此时可以得到外界物体 91 与用户眼睛 8 之间的距离。

或者，也可通过轮廓分析技术确定所采集的是什么外界物体的图像(例如判断是人的图像)，再根据预存的该外界物体的通常尺寸(例如认为人的身高是 1.7 米)和所采集的图像中该外界物体 91 的尺寸的关系来判断该外界物体 91 与用户眼睛 8 之间的距离。

但优选的，若有两个图像采集单元 4，且两图像采集单元 4 用于采集同方向上的图像(即两个图像采集单元 4 朝向同一方向)，则判断外界物体 91 与用户眼睛 8 之间的距离的过程可为：图像分析单元 3 将两个图像采集单元 4 同一时刻采集的两幅图像轮廓化后以特定位置叠置(如使两幅图像的边缘重合)在一起，之后移动其中至少一幅轮廓化后的图像，使两幅轮廓化后的图像中相同的外界物体重合，并根据图像移动的距离判断外界物体 91 相对用户眼睛 8 的距离。

具体的，如图 5 所示，当两图像采集单元 4 采集同一方向的图像时，其中左侧和右侧的图像采集单元 4 所采集的两幅图像应

当是相似但不同的，上述不同包括同样的外界物体 91 在两幅图像中所处的相对位置不同，以及由于拍摄角度不同故同样的外界物体 91 外观上也有细微差别，其中，距图像采集单元 4 越远的外界物体 91 在两图像采集单元 4 所采集的两图像中的相对位置差别越小，而距图像采集单元 4 越近的外界物体 91 在两图像中的相对位置差别越大。因此，可如图 5 所示，先分别将左侧和右侧的图像采集单元 4 所采集的两图像进行轮廓化，即将图像转换为“线条”的形式，从而消除两幅图像中因拍摄角度不同而造成的相同物体的外观差别，此时，两幅轮廓化后的图像中的相同外界物体的线条轮廓是相同(或几乎相同)的，但相同外界物体的相对位置不同。为此，如图 5 所示，将两幅轮廓化后的图像以特定位置“重叠”(如使两幅图像的边缘重合)在一起，可以看到此时叠置的图像有“重影”，这是因为两图像中相同外界物体 91 的相对位置不同。之后如图 5 所示，逐渐移动至少一幅轮廓化后的图像(可为移动其中一幅图像，也可为同时移动两幅图像)，直到其中相同的外界物体 91 的轮廓相互重合(即“重影”消失)。显然，此时移动的距离即代表了两幅图像中相同外界物体 91 的位置差别，而如前所述，该位置差别与该外界物体 91 与图像采集单元 4 之间的距离有关。因此，通过上述移动距离可判断出该外界物体 91 相对用户眼睛 8 的距离。

同时，还可根据目标外界物体 91 在图像中的位置(例如是位于中间还是左上等)确定外界物体 91 相对用户眼睛 8 的角度，在此不再详细描述。

当然，图像采集单元 4 所采集的图像中往往实际上有很多外界物体 91，此时可通过图像分析技术确定其中最主要的外界物体 91(或者说用户正在看的外界物体)。

图像调整单元 2 用于根据图像分析单元 3 的分析结果调整显示图像 92。

如前所述，根据图像采集单元 4 采集的图像可确定外界物体 91 相对用户眼睛 8 的位置(包括距离和角度)，也就是可确定用户

眼睛 8 的焦距和视线夹角。因此，图像调整单元 2 可根据以上分析结果调整显示图像 92，使其与用户眼睛 8 当前的状态相适应。

优选的，图像调整单元 2 可根据图像分析单元 3 的分析结果调整显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距，使显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距等于外界物体 91 与用户眼睛 8 之间的距离。

也就是说，当图像分析单元 3 分析确定了外界物体 91 与用户眼睛 8 之间的距离(即外界物体 91 与用户眼睛 8 的物距)时，则用户眼睛 8 的焦距也就等于外界物体 91 相对用户眼睛 8 的物距。因此，可用图像调整单元 2 自动调整显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距，使其等于外界物体 91 相对用户眼睛 8 的物距，也就是使显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距、外界物体 91 相对用户眼睛 8 的物距、用户眼睛 8 的焦距均相等，从而保证用户可同时看清显示图像 92 和外界物体 91，而不用再进行手动调整确定，故其调整操作简单，并且显示效果好。

具体的，可通过调整调焦透镜单元 12 来改变显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距，例如可调整调焦透镜单元 12 中的部分调焦透镜的位置，也可调整调焦透镜单元 12 整体的位置等，由于其具体的调整方法是已知的，故在此也不再详细描述。

优选的，图像调整单元 2 还可用于根据图像分析单元 3 的分析结果调整显示图像 92 的位置。

其中，“显示图像的位置”是指显示图像 92 在与用户眼睛 8 具有相同距离的平面内“上下左右”方向上的不同位置，而并不包括显示图像 92 与用户眼睛 8 之间的“模拟距离”，该“模拟距离”即为显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距。

也就是说，一方面，当图像分析单元 3 分析确定了外界物体 91 相对用户眼睛 8 的角度时，只要用图像调整单元 2 调整显示图像 92 的位置，即可使显示图像 92 与外界物体 8 之间的位置关系正确(例如使对某外界物体的说明正好位于该外界物体旁边)。

另一方面，由于观看远近不同的物体时用户眼睛 8 的视线夹角不同，因此还可据此调整两个显示单元 1 所显示的左右眼显示

图像的相对位置，使它们的相对位置与用户眼睛 8 的视线夹角匹配，保证人脑可将两幅显示图像正确地处理为一幅显示图像，使用户感觉自己看到的是一幅显示图像，而避免出现重影。

具体的，调整显示图像的位置的方法有多种，例如，可调整显示器 11 显示的内容(例如将显示器 11 显示的内容整体移动几个像素)，或者，也可使反射单元中的反射镜片转动，从而改变进入用户眼睛 8 的显示图像 92 的位置，由于这些具体方法是已知的，故在此也不再详细描述。

当然，应当理解，以上的对显示图像的物距和位置的调整可以只进行其中的一项，也可同时进行。

实施例 2：

本实施例提供一种开放式头戴显示装置的显示方法，其中，在显示单元 1 为用户眼睛 8 提供显示图像 92 的过程中，包括以下步骤：图像采集单元 4 采集外界物体 91 的图像；图像分析单元 3 根据图像采集单元 4 采集的图像分析确定外界物体 91 相对用户眼睛 8 的位置；图像调整单元 2 根据图像分析单元 3 的分析结果调整显示图像 92。

优选的，图像采集单元 4 采集外界物体 91 的图像的步骤包括：两个图像采集单元 4 同时采集同一方向上的图像。图像分析单元 3 根据图像采集单元 4 采集的图像分析确定外界物体 91 相对用户眼睛 8 的位置的步骤包括：图像分析单元 3 将两个图像采集单元同一时刻采集的两幅图像轮廓化后以特定位置叠置(如使两幅图像的边缘重合)在一起，之后移动其中至少一幅轮廓化后的图像，使两幅轮廓化后的图像中相同的外界物体 91 重合，并根据图像移动的距离判断外界物体 91 相对用户眼睛 8 的距离。

优选的，图像调整单元 2 根据图像分析单元 3 的分析结果调整显示图像的步骤包括：图像调整单元 2 根据图像分析单元 3 的分析结果调整显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距，使显示图像 92 相对用户眼睛 8 的物距等于外界物体 91 与用户眼睛 8 之间的距离。

优选的，图像调整单元 2 根据图像分析单元 3 的分析结果调整显示图像的步骤包括：图像调整单元 2 根据图像分析单元 3 的分析结果调整显示图像 92 的位置（即，显示图像 92 在与用户眼睛 8 具有相同距离的平面内“上下左右”方向上的不同位置）。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种开放式头戴显示装置，其特征在于，包括：
 显示单元，用于为用户眼睛提供显示图像；
 图像采集单元，用于采集外界物体的图像；
 图像分析单元，用于根据图像采集单元采集的图像分析确定外界物体相对用户眼睛的位置；以及
 图像调整单元，用于根据图像分析单元的分析结果调整显示图像。

2. 根据权利要求 1 所述的开放式头戴显示装置，其特征在于，所述图像采集单元有两个，用于采集同一方向的图像；以及所述图像分析单元用于将两个图像采集单元同一时刻采集的两幅图像轮廓化后以特定位置叠置在一起，之后移动其中至少一幅轮廓化后的图像，使两幅轮廓化后的图像中相同的外界物体重合，并根据所述图像移动的距离判断所述外界物体相对用户眼睛的距离。

3. 根据权利要求 1 所述的开放式头戴显示装置，其特征在于，所述图像调整单元用于根据图像分析单元的分析结果调整显示图像相对用户眼睛的物距，使显示图像相对用户眼睛的物距等于外界物体与用户眼睛之间的距离。

4. 根据权利要求 1 所述的开放式头戴显示装置，其特征在于，所述图像调整单元用于根据图像分析单元的分析结果调整显示图像的位置。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的开放式头戴显示装置，其特征在于，所述图像采集单元直接采集外界物体的图像。

6. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的开放式头戴显示装置，其特征在于，还包括用于将显示单元产生的显示图像反射到用户眼睛的反射单元；其中
所述反射单元包括设于用户眼睛前方的半反半透镜片。

7. 根据权利要求 6 所述的开放式头戴显示装置，其特征在于，所述图像采集单元采集由所述半反半透镜片反射的外界物体的图像。

8. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的开放式头戴显示装置，其特征在于，
所述图像采集单元设于用户眼睛两侧；
或
所述图像采集单元设于用户两眼睛之间的位置处。

9. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的开放式头戴显示装置，其特征在于，
所述显示单元有两个，分别用于产生射入用户左眼和右眼的显示图像。

10. 一种开放式头戴显示装置的显示方法，其特征在于，在显示单元为用户眼睛提供显示图像的过程中，包括以下步骤：
图像采集单元采集外界物体的图像；
图像分析单元根据图像采集单元采集的图像分析确定外界物体相对用户眼睛的位置；以及
图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像。

11. 根据权利要求 10 所述的开放式头戴显示装置的显示方法，其特征在于，

所述图像采集单元采集外界物体的图像的步骤包括：两个图像采集单元同时采集同一方向上的图像；

图像分析单元根据图像采集单元采集的图像分析确定外界物体相对用户眼睛的位置的步骤包括：所述图像分析单元将两个图像采集单元同一时刻采集的两幅图像轮廓化后以特定位置叠置在一起，之后移动其中至少一幅轮廓化后的图像，使两幅轮廓化后的图像中相同的外界物体重合，并根据所述图像移动的距离判断所述外界物体相对用户眼睛的距离。

12. 根据权利要求 10 所述的开放式头戴显示装置的显示方法，其特征在于，所述图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像的步骤包括：

图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像相对用户眼睛的物距，使显示图像相对用户眼睛的物距等于外界物体与用户眼睛之间的距离。

13. 根据权利要求 10 所述的开放式头戴显示装置的显示方法，其特征在于，所述图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像的步骤包括：

图像调整单元根据图像分析单元的分析结果调整显示图像的位置。

说 明 书 附 图

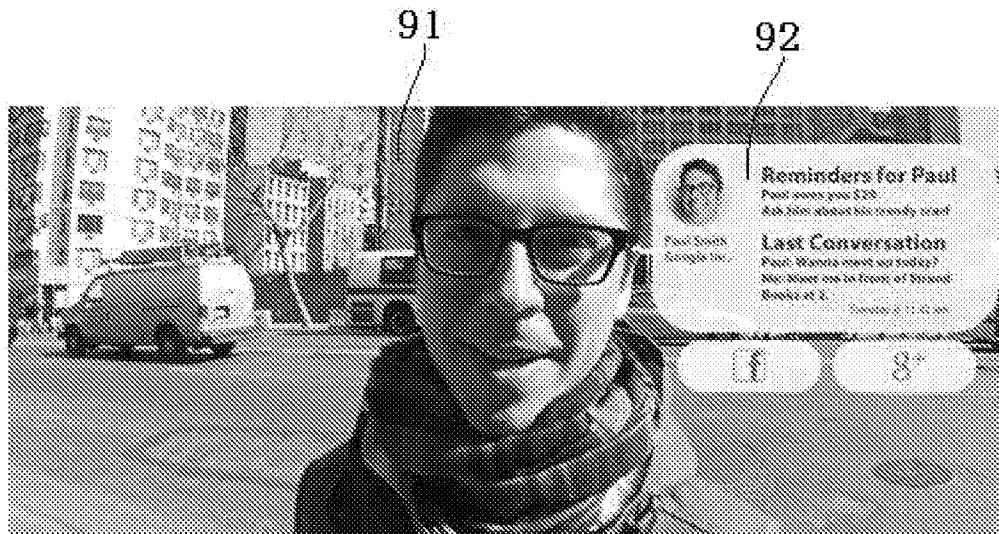


图 1

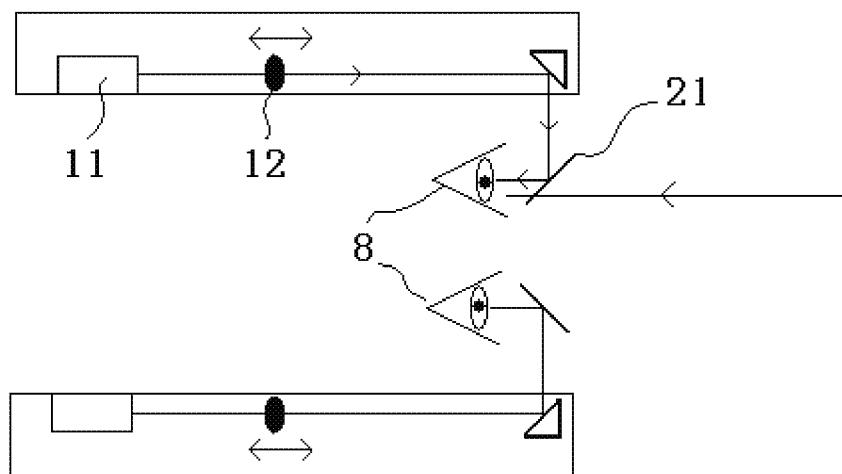


图 2

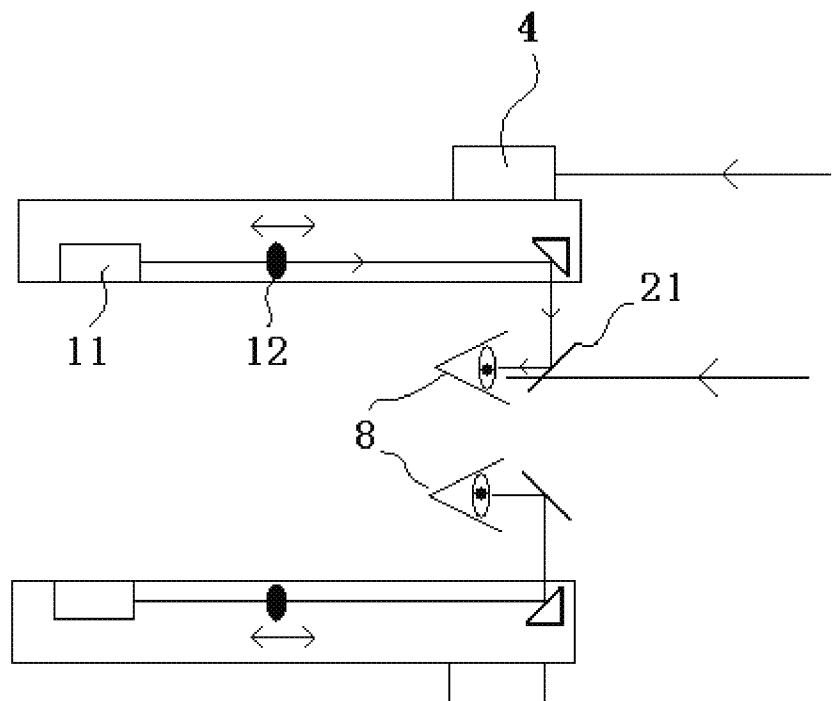


图 3

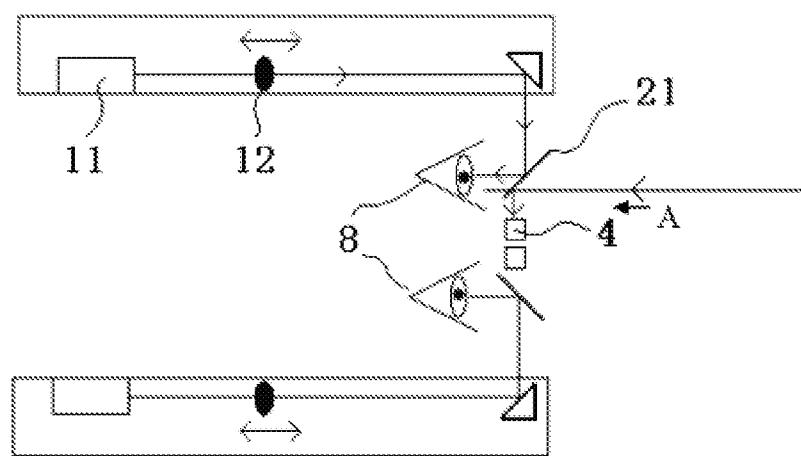


图 4

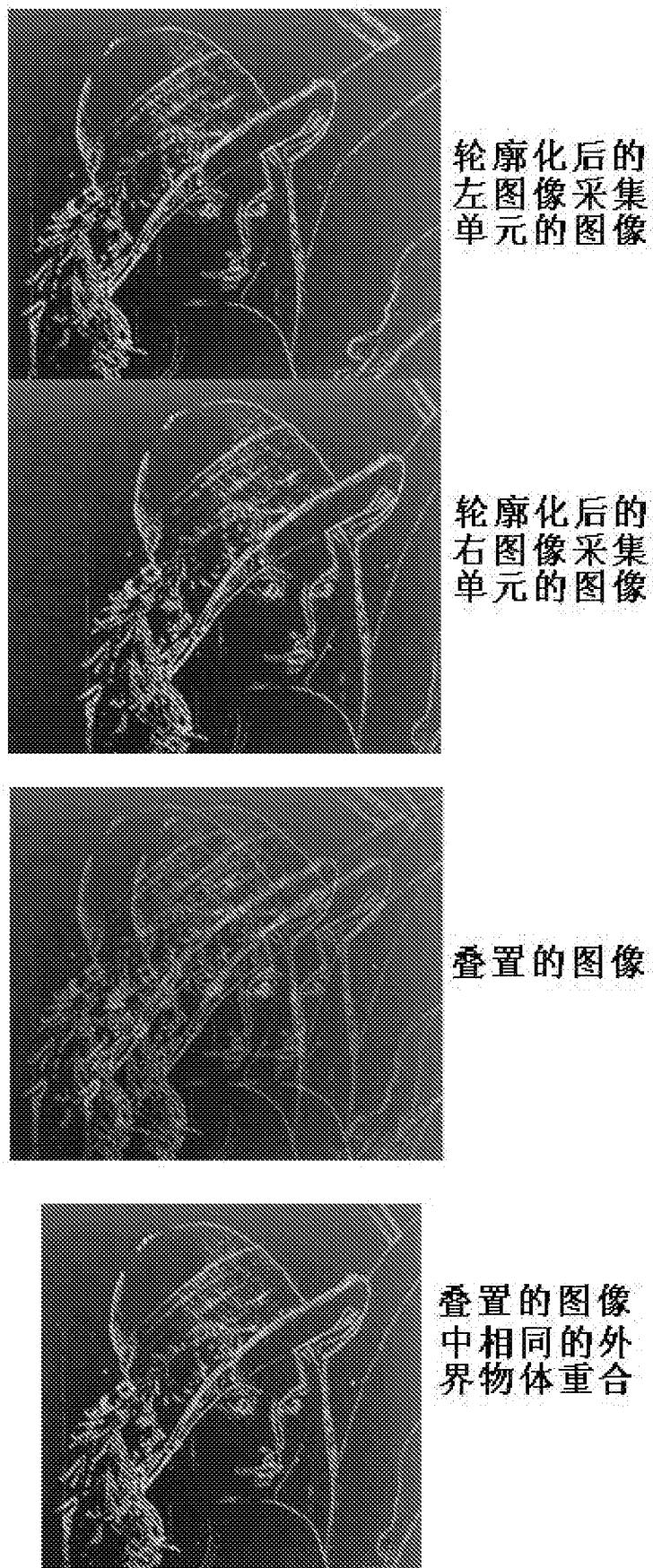


图 5

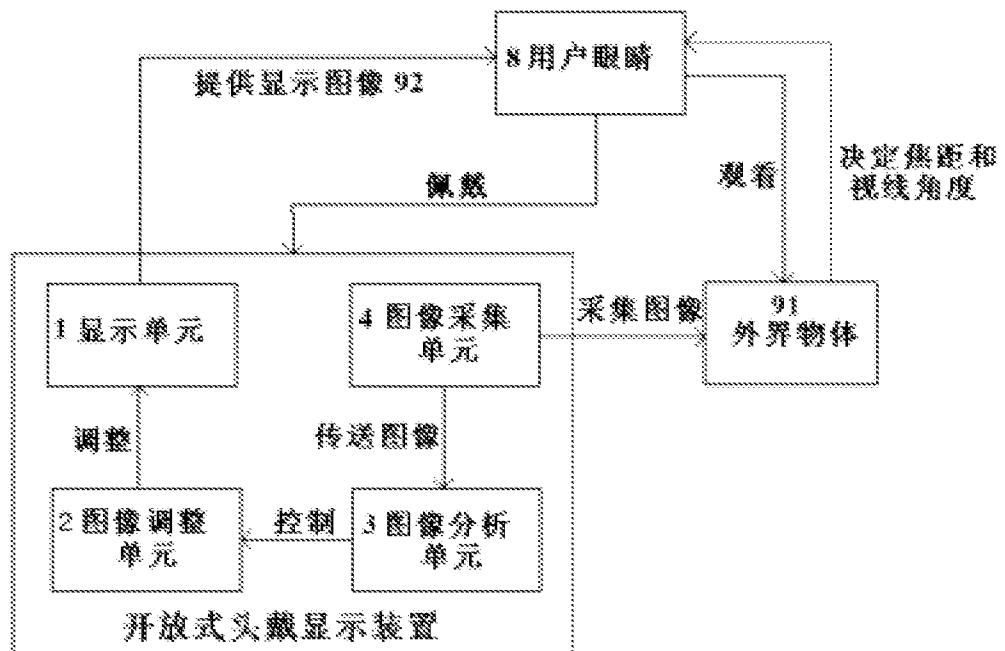


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/075812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/01 (2006.01) i; G01C 3/00 (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)

IPC: 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)

CNABS; VEN: head lift, head mounted, camera shooting, coincidence, head, mount, display, HMD, camera?, CCD, CMOS, photograph???, image?, picture?, profile, distance?, overlay, overlap+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103698884 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 02 April 2014 (02.04.2014), description, paragraphs [0039]-[0076], and figures 3-6	1-13
X	CN 101930125 A (SONY CORP.), 29 December 2010 (29.12.2010), description, paragraphs [0140]-[0189], and figures 1-10	1, 3-10, 12, 13
Y	CN 101930125 A (SONY CORP.), 29 December 2010 (29.12.2010), description, paragraphs [0140]-[0189], and figures 1-10	2, 11
Y	CN 102980556 A (BEIJING XIAOMI TECHNOLOGY CO., LTD.), 20 March 2013 (20.03.2013), description, paragraphs [0021]-[0095], and figures 1-5	2, 11
A	CN 102937745 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 20 February 2013 (20.02.2013), the whole document	1-13
A	CN 103344213 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.), 09 October 2013 (09.10.2013), the whole document	1-13
A	WO 2010103955 A1 (BROTHER IND LTD.), 16 September 2010 (16.09.2010), the whole document	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- “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
03 September 2014 (03.09.2014)

Date of mailing of the international search report
22 September 2014 (22.09.2014)

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
CHEN, Kai
Telephone No.: (86-10) **62085749**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/075812**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004212776 A1 (SPITZER, M.B. et al.), 28 October 2004 (28.10.2004), the whole document	1-13
A	US 2009289956 A1 (YAHOO INC.), 26 November 2009 (26.11.2009), the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/075812

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103698884 A	02 April 2014	None	
CN 101930125 A	29 December 2010	JP 5402293 B2 JP 2011002753 A US 2010321409 A1 CN 101930125 B US 2014132631 A1 JP 5402293 B2 JP 2011002753 A US 2010321409 A1 CN 101930125 B US 2014132631 A1	29 January 2014 06 January 2011 23 December 2010 21 November 2012 15 May 2014 29 January 2014 06 January 2011 23 December 2010 21 November 2012 15 May 2014
CN 102980556 A	20 March 2013	None	
CN 102937745 A	20 February 2013	US 2014132485 A1	15 May 2014
CN 103344213 A	09 October 2013	None	
WO 2010103955 A1	16 September 2010	JP 5481890 B2 JP 2010211662 A	23 April 2014 24 September 2010
US 2004212776 A1	28 October 2004	EP 1623268 A2 WO 2004097462 A2 EP 1623268 A4 WO 2004097462 A3 TWI 278656 B US 2005174651 A1 US 6879443 B2 KR 20060014382 A	08 February 2006 11 November 2004 04 April 2007 24 March 2005 11 April 2007 11 August 2005 12 April 2005 15 February 2006
US 2009289956 A1	26 November 2009	US 8711176 B2	29 April 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/075812

A. 主题的分类 G02B 27/01(2006.01)i; G01C 3/00(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, 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)) CNABS;VEN;抬头, 头戴, 显示, 摄像, 拍照, 照片, 图像, 图片, 轮廓, 距离, 重叠, 重合, 叠置, head, mount, display, HMD, camera?, CCD, CMOS, photograph???, image?, picture?, profile, distance?, overlay, overlap+		
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 103698884 A (京东方科技股份有限公司) 2014年 4月 02日 (2014 - 04 - 02) 说明书第[0039]-[0076]段, 附图3-6	1-13
X	CN 101930125 A (索尼公司) 2010年 12月 29日 (2010 - 12 - 29) 说明书第[0140]-[0189]段, 附图1-10	1, 3-10, 12, 13
Y	CN 101930125 A (索尼公司) 2010年 12月 29日 (2010 - 12 - 29) 说明书第[0140]-[0189]段, 附图1-10	2, 11
Y	CN 102980556 A (北京小米科技有限责任公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 说明书第[0021]-[0095]段, 附图1-5	2, 11
A	CN 102937745 A (京东方科技股份有限公司) 2013年 2月 20日 (2013 - 02 - 20) 全文	1-13
A	CN 103344213 A (三星电子株式会社等) 2013年 10月 09日 (2013 - 10 - 09) 全文	1-13
A	WO 2010103955 A1 (BROTHER IND LTD) 2010年 9月 16日 (2010 - 09 - 16) 全文	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"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</p> <p>"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</p>		
国际检索实际完成的日期 2014年 9月 03日		国际检索报告邮寄日期 2014年 9月 22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 陈凯 电话号码 (86-10)62085749

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	US 2004212776 A1 (MARK B. SPITZER等) 2004年 10月 28日 (2004 - 10 - 28) 全文	1-13
A	US 2009289956 A1 (YAHOO INC) 2009年 11月 26日 (2009 - 11 - 26) 全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/075812

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 103698884 A 2014年 4月 02日			无					
CN 101930125 A 2010年 12月 29日	JP	5402293	B2	2014年 1月 29日				
	JP	2011002753	A	2011年 1月 06日				
	US	2010321409	A1	2010年 12月 23日				
	CN	101930125	B	2012年 11月 21日				
	US	2014132631	A1	2014年 5月 15日				
	JP	5402293	B2	2014年 1月 29日				
	JP	2011002753	A	2011年 1月 06日				
	US	2010321409	A1	2010年 12月 23日				
	CN	101930125	B	2012年 11月 21日				
	US	2014132631	A1	2014年 5月 15日				
CN 102980556 A 2013年 3月 20日		无						
CN 102937745 A 2013年 2月 20日	US	2014132485	A1	2014年 5月 15日				
CN 103344213 A 2013年 10月 09日		无						
WO 2010103955 A1 2010年 9月 16日	JP	5481890	B2	2014年 4月 23日				
	JP	2010211662	A	2010年 9月 24日				
US 2004212776 A1 2004年 10月 28日	EP	1623268	A2	2006年 2月 08日				
	WO	2004097462	A2	2004年 11月 11日				
	EP	1623268	A4	2007年 4月 04日				
	WO	2004097462	A3	2005年 3月 24日				
	TW	I278656	B	2007年 4月 11日				
	US	2005174651	A1	2005年 8月 11日				
	US	6879443	B2	2005年 4月 12日				
	KR	20060014382	A	2006年 2月 15日				
US 2009289956 A1 2009年 11月 26日	US	8711176	B2	2014年 4月 29日				

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)