

## 权利要求书

1.提供一种基于人眼跟踪的裸眼 3D 显示方法，其特征包括：

本发明包括人眼追踪模块，裸眼视区修正模块，裸眼显示模块和裸眼 3D 出屏舒适度修模块。

2. 如权利要求 1 所述的一种基于人眼跟踪的裸眼 3D 显示方法，其特征在于，所述结合人脸姿态估计和手机当前陀螺仪姿态得到左右眼相对手机裸眼屏幕的观看视区步骤：观看视区可以通过以下公式计算得到：

$$R = \frac{|L(x,y * \tan \alpha) - x_0| * s_1}{s_0} \% N$$

其中， $L(x,y)$ 是左右眼中心点到屏幕中心点的距离， $(x,y)$ 是左右眼中心点的横纵坐标， $\tan \alpha$ 是手机当前陀螺仪姿态中垂直方向上的偏转角度， $x_0$ 是屏幕中心点在视频图像序列帧中的水平方向坐标值， $s_1$ 是当前观看者左右眼的相对瞳距像素值， $s_0$ 是屏幕中心点预设的瞳距像素值，而  $N$  是裸眼手机当前的总视点总数， $\%$ 是取余计算。通过上述公式可以计算出当前左右眼的实际观看视区  $R$ ，将每一帧的观看视区  $R$  传递给裸眼视区修正模块用以改变裸眼视区排列，从而调整符合观看者左右眼的真实观看视区。

3. 如权利要求 1 所述的一种基于人眼跟踪的裸眼 3D 显示方法，其特征在于，所述结合人脸姿态估计和手机当前陀螺仪姿态得到左右眼相对手机裸眼屏幕的观看角度，并对初始水平观看距离进行修正步骤：

当前观看者观看角度可以通过以下公式计算得到：

$$f(\beta, \gamma) = \min\{\sum_{i=0}^n(q_i - F(x,y) * p_i)\}$$

其中， $f(\beta, \gamma)$ 代表了当前左右眼相对裸眼手机屏幕的观看角度，包括水平方向上和垂直方向上的角度， $n$  代表着人脸姿态估计中人脸的待测特征点个数，优选的，本方法采用匹配人脸中左眼，右眼，鼻尖和双唇中心点总共 4 个点来计算观看角度即  $n=4$ ， $q_i$ 代表待测的人脸特征点， $p_i$ 代表待测人脸特征点在视频图像序列帧中对应的空间坐标值， $F(x,y)$ 是裸眼手机当前陀螺仪计算的旋转矩阵。

4. 如权利要求 1 所述的一种基于人眼跟踪的裸眼 3D 显示方法，其特征在于，对裸眼输出视区进行调整步骤：由于左右眼距离裸眼手机屏幕的距离和观看者人数  $num$  也会影响裸眼修正模块计算的视区排图，因此裸眼视区修正模块需要分别对应  $num$  个观看者的左右眼计算裸眼视区排图，并且最后在渲染裸眼图像是需要将两名或两名以上观看者的视区重合交织。计算裸眼视区排图需要针对  $num*2$  数量的人眼来进行视区修正计算，可以通过以下公式计算：

## 权 利 要 求 书

$$Dis = \frac{\sum_{i=0}^{num*2} (|x_i - N \% R_i|)}{num*2}$$

其中,  $Dis$  是最终裸眼视区排图修正值,  $num$  是对应的观看人数,  $N$  是裸眼手机视区总数,  $\%$  是取余计算,  $R_i$  是对应的人眼跟踪到的视区,  $x_i$  是对应的人眼跟踪到的当前视区的横坐标, 最终的裸眼视区排图修正值  $Dis$  就是裸眼视区最终横向排列的变化系数。

5. 如权利要求 1 所述的一种基于人眼跟踪的裸眼 3D 显示方法, 其特征在于, 根据当前手机应用的显示模式来改变裸眼显示方式步骤: 针对 2D 手机应用, 将手机系统 3D UI 集成进应用中, 添加 3D UI 按钮并且将 2D 应用界面渲染在裸眼手机的零平面中, 102 裸眼修正模块传递的裸眼视区排图修正值  $Dis$  将仅改变 3D UI 的裸眼效果; 针对 3D 手机应用, 将 102 裸眼修正模块传递的裸眼视区排图修正值  $Dis$  传递给 3D 渲染底层, 将修正值  $Dis$  替换柱镜光栅映射表中的偏移量  $offset$ , 根据裸眼修正模块传递的修正系数  $Dis$  来改变裸眼图像的物理排图序列, 再根据 3D 渲染层零平面前后来决定修正值  $Dis$  的正负号, 当大于零平面的 3D 渲染层修正值  $Dis$  为正; 小于零平面的 3D 渲染层修正值  $Dis$  为负。

6. 如权利要求 1 所述的一种基于人眼跟踪的裸眼 3D 显示方法, 其特征在于, 减缓出屏效果左右眼过度视差值步骤: 当人眼疲劳监测到人眼无法适应当前裸眼 3D 出屏效果时, 需要改变大于零平面的 3D 渲染层的裸眼图像排列顺序, 新的裸眼图像排列顺序可以通过以下公式计算:

$$Ary(i) = \begin{cases} i \% N & dep < 0 \\ (i * 2 * \sqrt{dep}) \% N & dep \geq 0 \end{cases}$$

其中,  $Ary(i)$  就是视点数  $N$  的裸眼图像排列顺序,  $i$  是当前视点次序,  $dep$  当前裸眼图像的视差值, 当  $dep < 0$ , 裸眼图像画面是入屏效果, 当  $dep > 0$ , 裸眼图像画面是出屏效果,  $\%$  是取余计算。