

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 27/01 (2006.01)

G02C 7/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580036393.0

[45] 授权公告日 2009年1月28日

[11] 授权公告号 CN 100456081C

[22] 申请日 2005.10.7

[21] 申请号 200580036393.0

[30] 优先权

[32] 2004.11.5 [33] FR [31] 0452541

[86] 国际申请 PCT/FR2005/050829 2005.10.7

[87] 国际公布 WO2006/048564 法 2006.5.11

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.24

[73] 专利权人 埃西洛尔国际光学通用公司

地址 法国沙朗通

[72] 发明人 雷诺·莫利顿

[56] 参考文献

JP2002-116409A 2002.4.19

US6091546A 2000.7.18

US5598231A 1997.1.28

US6384982B1 2002.5.7

审查员 崔 振

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马高平 杨 梧

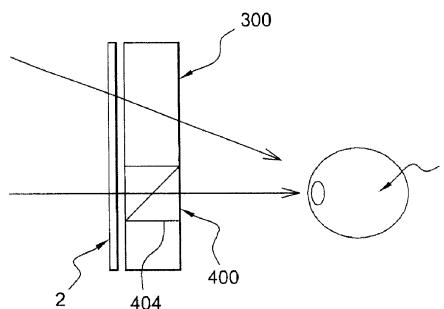
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称

由眼用透镜和光学成像器组成的眼用显示器

[57] 摘要

本发明涉及一种眼用显示器，其包括一眼用透镜，该眼用透镜包括光学成像器嵌入件(400)，该光学成像器嵌入件呈现一偏振方向并用于形成光束并将该光束导向至佩带者的眼睛，以使信息内容(1)能够被观察到。所述显示器还包括可移动地设置在透镜面上的至少一个偏振元件(2)，所述偏振元件由具有可调偏振方向的元件(2A, 2B)构成。



1. 一种眼用显示器，其包括一眼用透镜(300)，该眼用透镜包括光学成像器嵌入件(400)，该光学成像器嵌入件呈现一偏振方向并用于定型光束并将该光束导向至佩戴者的眼睛(1)，以使信息内容(I)被观察到；

所述显示器还包括设置在所述透镜(300)面上的至少一个偏振元件(2)，该显示器的特征在于所述偏振元件由具有可调偏振方向的元件(2A,2B)构成。

2. 根据权利要求1的显示器，其特征在于：所述偏振元件的偏振方向垂直于所述嵌入件(400)的偏振方向。

3. 根据权利要求1或2的显示器，其特征在于：所述偏振元件的偏振方向平行于所述嵌入件(400)的偏振方向。

4. 根据权利要求1或2的显示器，其特征在于：所述偏振元件包括基于呈现幅度可调节的偏振旋转的手征分子的有源膜(2B)。

5. 根据权利要求4的显示器，其特征在于：所述有源膜(2B)是像素化的，每个像素单独受电信号控制。

由眼用透镜和光学成像器组成的眼用显示器

技术领域

本发明涉及一种由眼用透镜和能够投射图像或多媒体类型的信息的光学成像器组成的眼用显示器。

背景技术

术语“透镜”具体地涉及适于安装在一副眼镜框中的选择-校正透镜。这种眼用透镜可以存在例如传统视力校正，抗反射，防污染，防刮擦功能。

专利号为 5886822 的美国专利公开了一种具有投影嵌入件（projection insert）的眼用透镜。这种投影嵌入件由光学成像器构成，用于使来自从微型屏、激光二极管或发光二极管（LED）的电信号产生光束的电子或光学系统的光束定型。光学成像器将光束导向佩带者的眼睛，使其中的信息内容被观察。

图 1 是这种已知眼用显示器的平面图。

在透镜 300 嵌入由棱镜 401A，后棱镜 401B，四分之一波片 404，和曼金镜（Mangin mirror）403 构成的成像器 400。组合器包括偏振分离处理件 402，其可通过多个薄膜层沉积形成。

传送信息的电信号通过未示出的电缆输送到微型屏。微型屏被背照投影仪照明，并通过产生与信息相应的像素化图像对电信号响应。

来自微型屏并按短划线所示路径传播的光束经由透镜 360 和眼用透镜内的镜 325 透射，在眼用透镜内，该光束到达偏振分离处理器件 402。从微型屏出射的光束的偏振方向被取向为处于偏振分离处理器件 402 的光线入射面上。其被称为取向为 P 方向。然后光束通过后棱镜 401B，然后通过四分之一波片 404，再然后到达曼金镜 403，在这里光束被沿相反方向通过四分之一波片反射回去。曼金镜的作用是产生屏的放大图像 I，并且将其定位在用户的适当观察距离处。通常，该观察距离被调整，使得图像仿佛在用户前面 1 米（m）处。而且，根据成像器的参数，图像的视尺寸大约为沿对角线 12° 。

四分之一波片 104 具有被取向为与光束的偏振方向夹角为 45° 的轴。因

此，在光束第一次通过时，其呈现圆偏振态。最后，在第二次通过后，光束为线偏振态，但是与初始偏振方向相差 90° 。这样，当被曼金镜 403 反射的光束第二次通过四分之一波片 404，其到达偏振分离处理器件 402，在这里光束的偏振方向垂直于入射面，通常写作 S。因此，光束被高光度效率地反射到用户的眼睛，用户因此经由曼金镜 403 看见微型屏 320 的放大图像 I。

这种显示器存在以下问题。

嵌入件 400 实质上占用与嵌入件的正面区域相等的立方体区域，在该区域环境观察被干扰。在立方体外，眼镜的用户可以通过透镜 300 看到周围介质。

已经发现由系统显示的信息图像 I，由于来自外界环境的光的叠加，存在对比度损失的问题。当信息眼镜用于户外时，这种现象尤其明显。

对比度按如下定义：

$$C = (I_{\text{on}} - I_{\text{off}}) / (I_{\text{on}} + I_{\text{off}})$$

其中， I_{on} 是当注视位于环境前方的信息图像时眼睛接收的强度， I_{off} 是注视没有信息图像的环境时眼睛接收的强度。

而且，包括在透镜中的偏振分离器立方体从外界可见，其产生不引人注意的表面影响。这是因为偏振分离器多层处理器件仅允许所有非偏振环境光的 50% 通过。

发明内容

本发明的目的是提供一种眼用显示器，通过使图像保持适当对比度并隐藏上述立方体以使其尽可能不被看见，来解决那些问题。

这样，本发明提供一种眼用显示器，其包括一眼用透镜，该眼用透镜包括光学成像器嵌入件，该光学成像器嵌入件具有偏振方向并用于定型光束并将光束导向用户眼睛，以使信息内容被观察；显示器还包括设置在透镜面上的至少一个偏振元件，该显示器的特征在于所述偏振元件由具有可调偏振方向的元件构成。

在一个实施例中，所述偏振元件的偏振方向垂直于嵌入件的偏振方向。

而且，在另一实施例中，所述偏振元件的偏振方向平行于嵌入件的偏振方向。

优选的，所述偏振元件包括基于偏振旋转幅度可调节的手征分子的有源

膜。

而且有利的，所述有源膜是像素化的，每个像素单独受电信号控制。

附图说明

以下参照附图对本发明进行更详细的说明，附图仅示出本发明的优选实施例。

图 2 是本发明的图解视图。

图 3 是根据本发明实施例的显示器的剖面图。

图 4 示出根据本发明的另一实施例的显示器。

具体实施方式

图 2 示出透镜 300，其包括光学成像器嵌入件 400。作为示例，该光学成像器可以和上述美国专利 5886822 中的光学成像器类型相同。

根据本发明的眼用显示器包括眼用透镜 300，其包括光学成像器嵌入件 400，该光学成像器嵌入件 400 具有偏振方向 P，用于定型光束并将光束导向用户的眼睛 1，从而使信息内容被观察到。显示器还包括位于透镜 300 的面之一上，优选位于前表面的偏振元件 2。

这种偏振分离器立方体 400 对 P 偏振光具有高透射率，基本为 90% 以上，对 S 偏振光具有低透射率，并且其对 S 偏振光具有高反射率，基本为 90% 以上，对 P 偏振光具有低反射率。

然后，成像器嵌入件 400 被称为具有 P 偏振方向，并且在这个实施例中，偏振器 2 的偏振方向平行于嵌入件 400 的偏振方向。

在这种结构中，对于分离器立方体 400 为偏振方向 P 的偏振器 2 的偏振方向设置为使得整个透镜上透射率更均匀。因此对于外部观察者，多层处理件 404 的可见性被大幅地减少。

作为示例，假设不具有偏振片的透镜 300 被放置在白色片上面。以非偏振光的方式，通过透镜的其余部分的周围介质的透射率基本等于 100%，而通过立方体 400 的周围介质的透射率基本等于 50%。然后，分离器立方体 400 表现为对比度等于 0.33，并且因此清晰可见。

现在假设透镜 300 的前面是偏振片 2，其偏振方向平行于嵌入件 400 的偏振方向。通过透镜的其余部分的周围介质的透射率基本等于 50%，而通过

立方体 400 的周围介质的透射率基本等于 45%。然后，分离器立方体 400 表现为对比度等于 0.05：这代表目标几乎不可见。

偏振元件可以由可移动片构成，该可移动片可利用适于通过弯钩或磁性部分紧固到眼镜框上的夹子紧固到眼镜框上。

偏振元件可以由薄膜构成，该薄膜适于以永久性或以暂时性的方式被粘接到透镜上。

偏振元件可以由像薄膜一样被沉积到透镜上的多层构成。例如，该类型的偏振片可以由一片被刷过分子（brushed molecules）的薄膜、或由本领域技术人员公知的线偏振片构成。

在特定实施例中，偏振元件由具有可调偏振方向的元件构成。在这种条件下，其可由基于偏振旋转幅度可调节的手征分子（chiral molecules）的有源膜构成。

通常，在那种可调偏振元件中，将液晶层与传统偏振片连接在一起。通过施加控制电压，可以总体上改变偏振片的取向。用户利用控制单元设置偏振取向控制。有利地，该控制单元集成在单个外壳中，并对眼用显示器进行总控制。

本实施例具有以下优势：使偏振片的取向可调，以获得想要的效果。

如上所述，通过将偏振片系统的偏振方向设置为平行于嵌入件 400 的偏振方向，当从外部观察时，嵌入件 400 变为被掩饰起来。

通过将偏振片系统的偏振方向调节为垂直于嵌入件 400 的偏振方向，环境图像的亮度降低。

根据量级，对于各种照明条件，当没有使用根据本发明的偏振片，信息显示器透镜 300 显示的亮度为每平方米约 12 坎德拉（cd/m²）的图像 I 的对比度被测定，如下表所示。

	信息图像的对比度
强光（刺眼的）	<0.01（0.006）
日光	<0.05（0.041）
多云	≈ 0.06（0.066）
精密加工（CIE 推荐）	≈ 0.4（0.383）
办公室（CIE 推荐）	≈ 0.6（0.611）
夜晚城市	≈ 0.8（0.835）

采用方向相对于分离器立方体 400 的方向交叉的偏振片 2，通过立方体的透射率大幅下降。偏振片 2 和分离器处理件 402 效果越好，对比度的改善越好。理想地，对于完美的偏振片 2 和处理件 402，获得的对比度等于 1。

在希望改善信息图像与环境亮度相比的对比度的结构中，偏振片的方向与立方体 400 的 P 偏振方向交叉。在这种情况下，通过透镜的其余部分的环境的透射率大约为 50%，而通过立方体 400 的环境的透射率接近 0。

估计立方体的效率基本为 90%，而偏振片的效率基本为 99%，则通过本发明获得以下对比度值。

	信息图像的对比度
强光（刺眼的）	≈ 0.06
日光	≈ 0.3
多云	≈ 0.4
精密加工（CIE 推荐）	≈ 0.8
办公室（CIE 推荐）	≈ 0.9
夜晚城市	≈ 0.95

与前表对比，可以看出显著地改善了对比度，这使得即使在户外条件为“多云”的情况下，并且甚至在“晴”的情况下，也可容易地使用该设备。

当偏振元件不是由调节偏振的元件构成，包括设置在透镜 300 的一面上并且偏振方向垂直于嵌入件 400 的偏振方向的第二偏振元件，对于眼用显示器也是有利的。

当设备只是用作校正视力的透镜，用户使用第一偏振片 2，以遮盖（camouflage）成像器嵌入件 400。

当设备被用作通过成像器嵌入件 400 观看信息图像 I 时，即使在周围亮度相当大的情况下，用户在使用时需要时可使用优化图像对比度的第二偏振片。

在图 3 所示的特定实施例中，偏振元件由具有可调偏振的元件构成。

在一种具有可调偏振的元件中，液晶层 2B 与传统偏振片 2A 连接。通过控制电压 3，可以改变整个偏振片的取向。用户利用控制单元设置偏振取向控制。

在停止状态，没有对液晶膜 2B 施加电压。因此，液晶不会透射从周围

介质通过透镜的光 L 的偏振光。

如果偏振元件具有 S 取向，则从周围介质通过偏振分离器立方体的光 L1 呈现所述偏振，并被偏振分离器处理件阻挡。立方体 400 表现为不透明，从而环境背景的图像上的信息图像 I 的对比度被改善。

反之，如果偏振元件具有 P 取向，则来自周围介质的光 L1 完全通过偏振分离器立方体 400，其透射率基本等于经过透镜其他部分的光 L 的透射率。因此嵌入件对外部观察者几乎不可见。

在有源状态，电压 V 被施加到液晶膜 2B。该电压通过现有技术计算，使得液晶使光偏振转动 90° 。因此，如果偏振片 2A 被取向为 P 偏振，则从液晶层 2B 出射时为 S 偏振；并且如果偏振片 2A 被取向为 S 偏振，则从液晶层出射时变为 P 偏振。这样提供了与停止状态相反的行为。

可替换的，可以使电压 V 在 0 伏 (V) 至 UV 范围内任选地连续地改变，从而调制由于液晶产生的偏振方向的旋转。这使得可以获得瞬时行为，从而如用户所选，在降低嵌入件的可视度以及相对于环境的更好对比度之间获得折衷。

如图 4 所示，可以像素化液晶膜 2B，从而可以局部调制偏振方向。每个像素被电信号独立寻址，该电信号用于将偏振转过已知角度。这些技术在液晶显示 (LCD) 屏领域是已知的。这使得可以以可控方式空间调制偏振光的透射率。当保持嵌入件-遮盖功能或改善对比度功能时，在可被用户选择的条件下，这可用于观察具有高偏振度的周围介质（水面，与太阳相对的蓝色天空，反射切断玻璃，等....）。

作为示例，图 4 示出了来自周围介质的参考 RV 从玻璃的侧反射。液晶膜 2B 具有 S 偏振的像素 PI (S) 和 P 偏振的像素 PI (S)。第一像素 PI (S) 用于改善相对于环境的对比度。第二像素 PI (P) 用于阻断来自侧面的反射 RV。来自环境的其余光用箭头 L 代表。

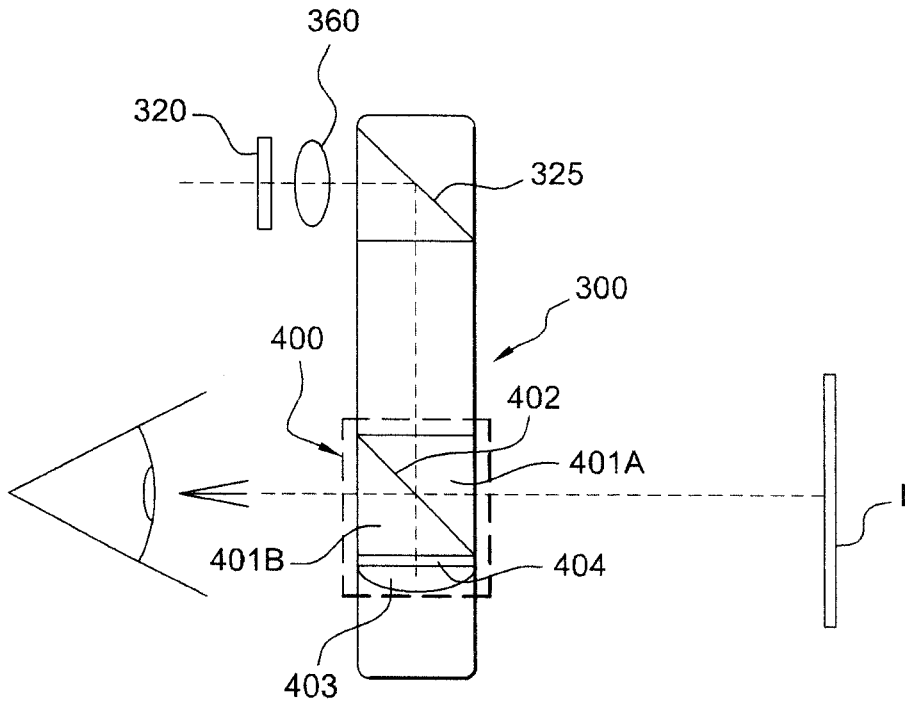


图 1

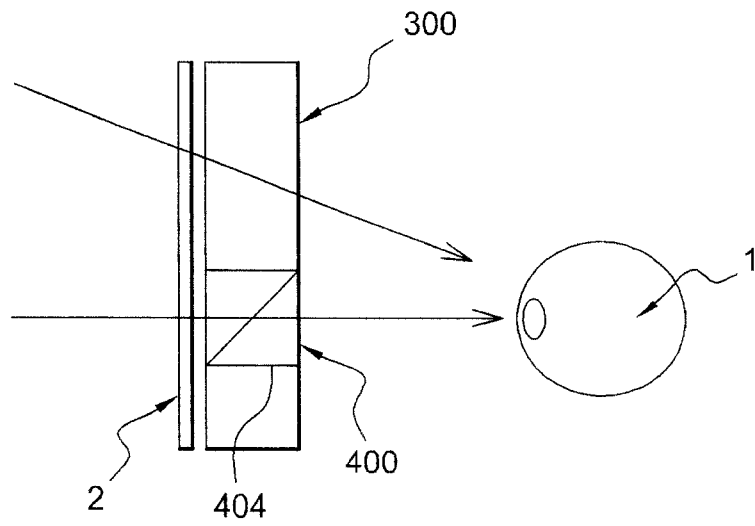


图 2

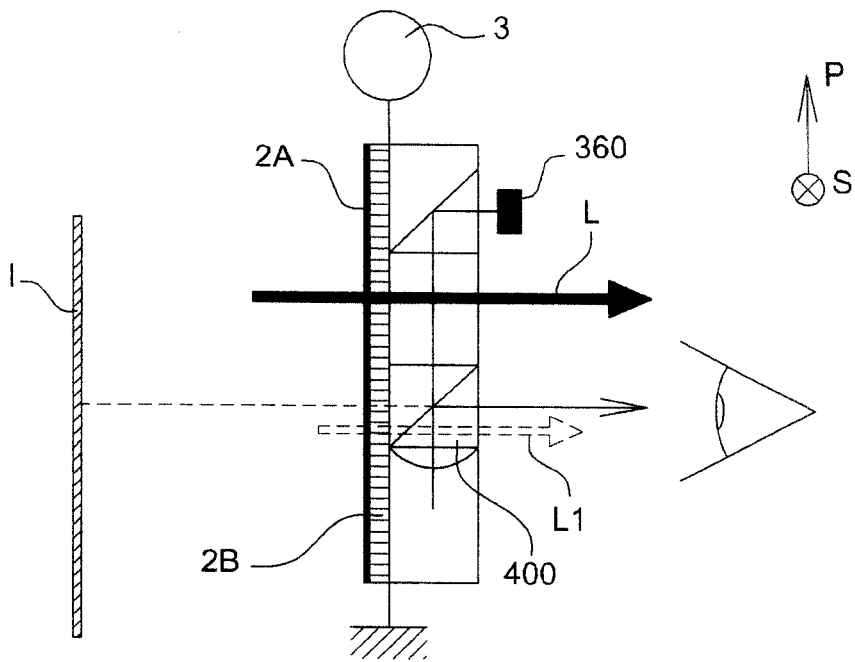


图 3

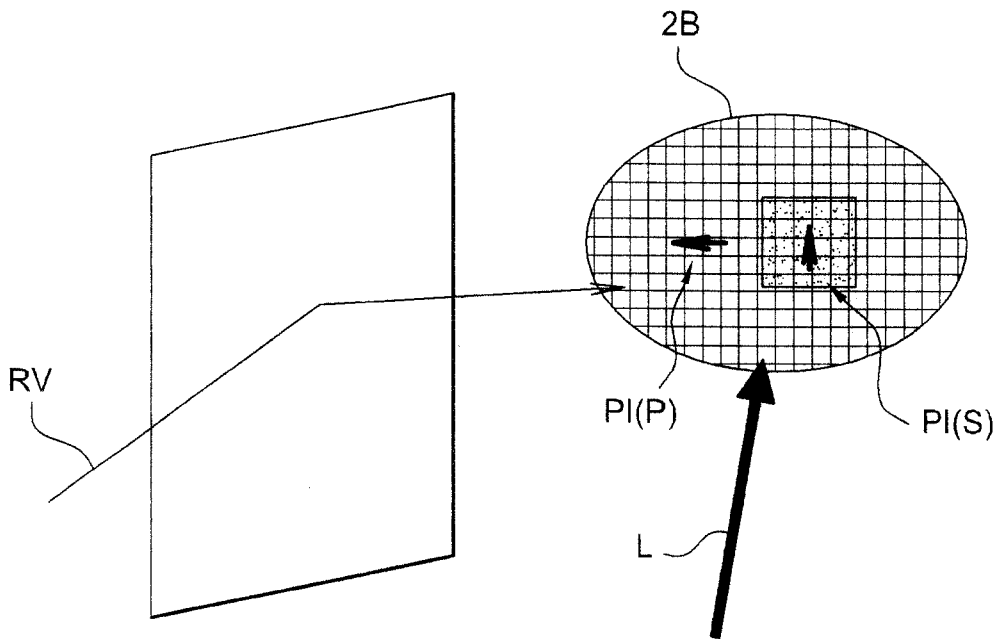


图 4