



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103584833 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201210448604. 3

(22) 申请日 2012. 08. 15

(71) 申请人 达瓦洛尔战略咨询和技术有限公司
地址 西班牙纳瓦拉

(72) 发明人 J·J·马科斯穆诺斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 刘桢 严志军

(51) Int. Cl.

A61B 3/14 (2006. 01)

A61H 5/00 (2006. 01)

G02B 27/01 (2006. 01)

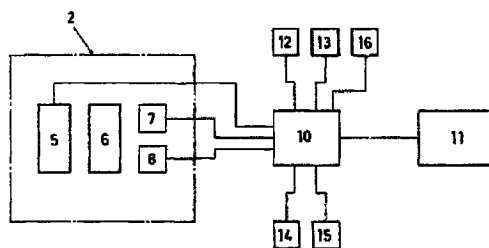
权利要求书3页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

检查、诊断或辅助功能视觉问题的诊断治疗的设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种检查、诊断或辅助功能视觉问题的诊断治疗的设备和方法,由包括要置于使用者眼睛前方的相应功能组件(2)的装置形成,每个功能组件(2)包括显示屏(5)、在所需的距离上聚焦显示屏(5)图像的透镜元件(6)、图像捕获照相机(7)以及光投射源(8),其中该功能组件(2)连接有电子单元(10),电子单元连接计算机(11)、外部变量检测系统(12-13)、音频通信系统(14-15)和控制元件(16),用于确定功能性视觉问题以及执行练习以矫正所述问题。



1. 一种用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,由眼镜装置(1)形成,该眼镜装置(1)设置有要置于使用者眼睛前方的两个功能组件(2),其特征在于,每个功能组件(2)包括外罩(4),在外罩(4)内布置有显示屏(5)、在所需的距离处聚焦所述显示屏(5)的图像的透镜元件(6)、图像捕获照相机(7)以及一个或多个光投射源(8),所述功能组件(2)连接有电子单元(10),该电子单元又连接计算机(11),而包括使用者头部位置检测和环境变量检测的外部变量检测系统、音频通信系统和允许与所述功能组件(2)交互的控制元件(16)与所述电子单元(10)连接,用于在观察在所述功能组件(2)的所述显示屏(5)上显示的图像时测量眼睛性能的参数。

2. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述透镜元件(6)包括在外罩(4)中以固定方式布置的元件(6.1)、以及能够移动靠近和远离所述固定元件(6.1)以在所需距离上聚焦所述显示屏(5)的图像的 movable 元件(6.2)。

3. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述透镜元件(6)包括插入所述外罩(4)的槽(9)中的元件,其能够被手动地更换或通过自动装载机进行更换。

4. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述外部变量检测系统包括用于感测使用者头部位置的一个或多个传感器(12)、以及用于感测环境光的传感器(13)。

5. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述音频通信系统包括头戴式耳机(14)和麦克风(15),通过它们使用者能够经由所述电子单元(10)与所述功能组件(2)通信。

6. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述光投射源(8)发出可见光或不可见光。

7. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述功能组件(2)布置成允许手动或自动地移动和定向它们,用于根据使用者眼睛的瞳孔间距离和视觉方向来调节所述功能组件(2)。

8. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,包括所述功能组件(2)的所述装置(1)具有固定装置(3),用于在使用者头部建立固定紧固。

9. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述功能组件(2)的外罩(4)具有侧向开口(17),通过该侧向开口(17),环境光从外侧进入并且使用者能够观察他/她所处的环境。

10. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,确定所述功能组件(2)以使得在使用时,在所述功能组件(2)和使用者眼睛之间具有一空间,从而允许使用者在他/她具有眼镜的情况下佩戴其常用眼镜。

11. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,通过透明元件以密封封闭的方式形成所述功能组件(2)在所述壳罩(4)中的集成以阻止灰尘的进入。

12. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设

备,其特征在于,所述功能组件(2)集成在共用外罩(4)内。

13. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,关于所述功能组件(2)布置有策略性整合的图像捕获照相机(7)以及与两个功能组件(2)有关地工作。

14. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述透镜元件(6)结合在卡头(19)内,所述卡头能够插入通过限定于每个功能组件(2)的外罩(4)中的开口(20)。

15. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述透镜元件(6)结合在卡头(19)内,所述卡头能够插入限定在外侧罩(4.1)中的开口,所述外侧罩(4.1)包括所述功能组件(2)的外罩(4)。

16. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述透镜元件(6)由电光透镜形成,其能够电动变形,以用于在所需距离处聚焦所述显示屏(5)的图像。

17. 根据权利要求1所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述透镜元件(6)由若干光学透镜形成,这些光学透镜能够相对于彼此轴向移动用于在所需距离处聚焦所述显示屏(5)的图像。

18. 根据权利要求14所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述透镜元件(6)通过能够倾斜的弹性元件(22)装配在卡头(19)内,所述弹性元件(22)允许通过支架(23)相对于使用者的眼睛定向所述透镜元件(6),所述支架(23)能够在相应外罩(4)内横向移动。

19. 根据权利要求14所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,所述透镜元件(6)通过能够倾斜的弹性元件(22)装配在卡头(19)内,所述弹性元件(22)通过与所述外罩(4)一体的形成而允许相对于使用者的眼睛定向所述透镜元件(6),所述外罩(4)能够垂直地和/或水平地移动。。

20. 根据权利要求9所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,关于所述侧向开口(17)布置封闭门(21),以允许所述侧向开口(17)的选择性封闭。

21. 根据权利要求9所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,关于所述侧向开口(17)布置由对透明度变化敏感的电光材料制成的封闭件,该封闭件允许选择性地阻挡通过所述侧向开口(17)的光线通道。

22. 一种使用权利要求1所述的设备进行检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,在布置于使用者眼睛前方的显示屏(5)上显示图像,通过电子单元(10)保持与使用者的语言或可视通信,以及在使用者的眼睛观察所述图像时,测量或计算诸如每个眼睛运动、注视收敛点、瞳孔直径、焦平面的距离和透镜曲率的参数,用于从所述测量或计算的参数确定眼睛性能图形,将其与定义正常视觉的预定图形进行对比,用以获得功能性视觉问题,以及通过所述屏幕(5)上的投射图像使所述眼睛经受练习,允许改善所检测的功能性问题。

23. 根据权利要求22所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的设备,其特征在于,使用者眼睛的图像由所述照相机(7)捕获,以及在电子单元(10)中从这种

图像计算每只眼镜的注视方向、使用者注视的收敛点和使用者距收敛点的距离,控制所述透镜元件(6)以使得它们根据对应于使用者注视的收敛点距使用者的距离的实际深度来调节它们的焦距。

24. 根据权利要求 22 所述的用于检查、诊断或辅助功能性视觉问题的诊断和治疗的方法,其特征在于,根据实际深度对投射在所述显示屏(5)上的每幅图像编码,以及根据其实际深度或距使用者的距离通过所述电子单元(10)为描绘在所述显示器平面上的图像的每个平面的内容分配特定的模糊强度,该模糊强度在逐渐变远的平面上逐渐增大。

检查、诊断或辅助功能视觉问题的诊断治疗的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及检查、诊断或辅助视觉诊断和治疗,提出了一种允许可实施地执行所述功能的设备和方法。

背景技术

[0002] 95%的信息是通过眼睛接收的,因此,眼睛是用于空间定向、情感交流、以及特别是用于学习(例如,关于形式识别技能、阅读技能、阅读理解技能等)的最重要方式,因此适宜的是执行周期性眼睛检查以检测和治疗可能会有的功能性问题。

[0003] 用于测试视力的设备是已知的,其允许检查眼睛的健康状况和视力的功能能力,然而现有的设备通常是简单的,需要涉及专业人员以评估患者的眼睛性能,由此倘若在缺少专门服务于整个群体的专业人员时,无法足够经常地在个人身上进行视力检查。

[0004] 文件 W02006/105358 公开了一种眼镜形式的装置用于诊断和训练视力,其具有要置于使用者眼睛前方的功能组件。该装置具有面向使用者眼睛的屏幕,在其上显示图像,同样地其具有用于显示的自动校准和连续调节的传感器和装置,从而依据眼睛的定向和定位来产生视觉刺激。

[0005] 该方案没有提供功能性视觉问题的有效治疗,这是由于,为实现该目的,使用者的眼部神经运动系统需要处于适合表示关于实际等效环境感知的三维感知和距离感知的视觉环境中,为此使用者眼前所示出的图像需要是实立体镜地(三维地)定位在视觉空间中和处于距离使用者不同的距离上。

发明内容

[0006] 本发明提出了一种通过可以由使用者自身或由专业人员操作的简单装置实现检查、诊断或辅助功能性视力问题的诊断和治疗的设备和方法。

[0007] 该设备包括眼镜状装置,其包括图像显示屏、透镜元件、一个或多个(可见的或不可见的)光源以及在每只眼镜前方相应区域中的图像捕获照相机,它们全部定位在外罩中,该外罩在所应用的眼睛前方确定自由空间,并连接至独立的电子单元,该电子单元转而连接至计算机、音频通信系统和外部光传感器和用于感测使用者头部位置的传感器。

[0008] 所述组件允许通过电子单元将图像传输至定位在使用者前方的屏幕,眼睛通过透镜元件看到所述图像,而眼睛同时接收光源发射的光投射,由此眼睛产生反射,该反射由照相机捕获,信号根据该反射传输至电子单元,该电子单元将所述信号与外部传感器的信号结合,产生数据,其传输至计算机进行处理。

[0009] 因此,有一种设备,其允许实时获得眼睛的功能参数,诸如运动、注视收敛点、瞳孔直径、聚焦平面和透镜曲率之间的距离,用于比较这些数据与定义正常视力的预先确定图形,因此确定眼睛的功能性视力问题,用于采取提供减少或消除所分析眼睛的这些功能性视力问题的治疗。

[0010] 通过电子单元和音频或图像传输系统,使用者还能够与该设备交互以确定允许获

得待测量的特定参数的数据的动作。

[0011] 如果使用者戴有眼镜,含有置于眼睛前方的功能元件的外罩允许在使用者的眼镜上使用该设备,由此获得的视觉数据关于每个个体眼睛的特定环境来说都是完全真实的。

[0012] 另一方面,为了获得关于眼睛的不同参数的数据,可以预想到使用一套可替换的透镜元件,它们可以手动更换或通过适于此目的的自动装载机进行更换。

[0013] 根据本发明的可实施的实施方式,每个功能组件的外罩具有供具有透镜元件的卡头(cartridge)的选择性插入的开口。因此,依据使用者眼睛待进行的测试,可以选择具有最合适的透镜元件的卡头。

[0014] 透镜元件允许将使用者观察到的图像聚焦于所需距离处,因此从使用者的瞳孔的位置和方向观察,该图像以沉浸式三维虚拟环境实立体镜地描绘在显示屏上,以及使用者的虚拟距离等于在使用者注视方向的实际收敛几何点和使用者(他/她)自身之间存在的实际距离。

[0015] 因此,本发明的所述设备对象具有非常有利的特征,用于检测功能性视力问题,获得其固有特性和针对所述功能的优选特征。

附图说明

[0016] 图 1 示出了构成用于检查一只眼睛的视力的本发明设备对象的组件的框图。

[0017] 图 2 是具有根据本发明制造的相应组件的眼镜状设备的可实施的实施方式的示意透视图,用于应用于使用者的眼睛。

[0018] 图 3 是前述附图的设备的部分组件中一个的示意截面图。

[0019] 图 4 示出了根据本发明的设备的另一可实施的实施方式的示意透视图,其中具有透镜元件的卡头关于它们各自的壳罩处于插入位置。

[0020] 图 5 示出了根据前述附图的实施方式的、通过卡头插入其相应外罩而形成的组件的示意截面图。

[0021] 图 6 是卡头布置成处于朝向插入壳罩的位置的示意截面图。

[0022] 图 7 示出了前述附图装配的示意截面图,其中卡头插入在壳罩内侧并侧向倾斜。

[0023] 图 8 示出了具有固定装置并结合在使用者头上的图 4 设备的示意图。

[0024] 图 9 示出了该设备的部分详细透视图,示出了具有侧向开口的其中一个功能组件,该侧向开口处于打开位置。

[0025] 图 10 示出了前述附图的相同详细透视图,侧向开口处于关闭位置。

[0026] 图 11 示出了处于使用者头上的本发明设备的另一可实施的实施方式。

[0027] 图 12 是前述附图的部分详细放大图。

具体实施方式

[0028] 本发明的对象涉及用于检查眼睛视力的设备和方法,目的在于检测健康眼睛中的功能性视力缺陷,从而能够采取用于矫正所述缺陷的治疗。

[0029] 在可实施的非限定性实施方式中,可以想象所述设备由旨在应用每只眼睛上的功能组件 2 所构成的眼镜装置 1 形成,所述装置 1 设置有固定装置 3,其可以是用于在使用者头上形成固定紧固的任意类型的固定装置。

[0030] 旨在进行眼睛检查的每个功能组件 2 包括外罩 4, 布置在外罩中内的显示屏 5, 和布置在显示屏前方的一组透镜组件 6 以及图像捕获照相机 7 及一个或多个光投射源 8。

[0031] 在所述功能组件 2 中的透镜元件 6 可以是光学透镜或执行相似功能的任意类型的元件, 例如具有若干孔或具有中心槽的不透明盘, 根据一个实施方式, 所述元件中的一个 6.1 以固定方式布置在外罩 4 中且另一元件 6.2 移动布置成可以移动靠近和远离所述固定元件 6.1, 从而允许确定可变的焦距 (类似连续变焦), 而其他元件 (未描述) 插入到外罩 4 的槽 9 中, 可以手动地更换或通过适于此的自动装载机更换。

[0032] 另一方面, 该设备的组件连接有电子单元 10, 其控制功能组件 2 的操作动作, 且由此使用者或其他人能够与该系统交互以确与将要在应用的眼睛上执行的视力检查有关的操作模式。

[0033] 电子单元 10 与计算机 11, 以及外部变量检测系统和音频通信系统连接, 该外部变量检测系统包括, 例如, 与其连接的用于感测使用者头部位置一个或多个传感器 12 以及用于感测环境光的传感器 13, 而该音频通信系统包括头戴式耳机 14 和麦克风 15。还设置与电子单元 10 相关的控制元件 16, 通过该控制元件 16, 使用者能够与功能组件 2 的操作系统交互以执行所需操作。

[0034] 因此, 为使用该设备, 装置 1 通过将功能组件 2 布置在眼睛前方来固定在使用者头上, 通过电子单元 10 发送图像至屏幕 5, 从而所述图像通过透镜元件 6 由相应的眼睛观察, 而同时光线束通过光源 8 投射到该眼睛上。

[0035] 因此, 在眼睛观察到呈现在屏幕 5 上的图像时, 它反射投射于其上的光线, 所述反射和所述眼睛的图像一起由照相机 7 捕获, 所述照相机 7 根据该反射传输信号至电子单元 10, 其中所述信号与外部传感器 12-13 提供的那些信号结合, 产生对应所检查眼睛的参数的数据, 该数据被传输至计算机 11 进行处理。

[0036] 观察屏幕 5 上呈现的图像后, 能够因此获得在眼睛活动中对应眼睛不同参数的数据, 诸如运动、注视的收敛点、瞳孔直径、焦平面的距离以及透镜曲率, 所述数据与正常视力的预定图形对比用于确定功能性视觉异常, 从而通过在屏幕 5 上投射图像, 眼睛经受了改善所检测到的功能性问题的练习。

[0037] 功能组件 2 被确定为在使用时, 在所述功能组件 2 和使用者眼睛之间存在自由空间, 这允许使用者在佩戴其常用的眼镜的同时 (如果他 / 她有的话) 使用该设备, 由此通过视觉检查获得的结果对于所应用的眼睛而言是完全真实的。

[0038] 功能组件 2 的外罩 4 还设置有侧向开口 17, 通过该侧向开口 17, 环境光能够从外侧进入, 以及使用者能够通过其周围视觉观察他 / 她所处的环境。

[0039] 在该装置 1 中, 结合有用于视觉检查的元件的功能组件 2 设置有运动和方向系统 (手动或自动的), 用于根据瞳孔间距离和垂直于每个使用者的眼睛视觉方向的平面来调节所述功能组件 2 的位置, 从而在任意情形中视觉检查的结果都是准确的。

[0040] 另一方面, 装置 1 中的功能组件 2 在结构上可以是独立的, 它们中的每个集成在各自外罩 4 中, 而类似的, 在不改变本发明原理的情况下, 两个功能组件 2 可以集成在单个共用外罩 4 中, 能够设置单个策略性整合的图像捕获照相机 7 以与两个功能组件 2 有关地工作。

[0041] 通过透明元件 18 以密封封闭的方式设置功能组件 2 在壳罩或外罩 4 中的集成以

阻止灰尘的进入,灰尘会影响操作组件导致它们的退化。

[0042] 用于插入可更换的透镜元件 6 的槽 9 还设置有刷状毛状带 (hair strip),用于阻止灰尘通过所述槽 9 进入。

[0043] 图 4 示出了本发明的设备对象的另一可实施的实施方式,其中每个功能组件 2 的外罩 4 具有开口 20,用于选择性插入具有透镜元件 6 的一个或多个卡头 19。因此,根据使用者眼睛将要进行的测试,能够选择具有最适合透镜元件 6 的卡头 19。图 5 的截面图示出了卡头 19 插入对应外罩 4 中,布置在相应显示屏 5 的前方。

[0044] 在如图 11 所描述的优选方案中,具有透镜元件 6 的卡头 19 能够插入通过限定于外侧罩 4.1 中的开口,从而所述外侧罩 4.1 覆盖功能组件 2 的卡头 19 和外罩 4,其中布置有显示屏 5、图像捕获照相机 7 以及光投射源 8。

[0045] 从图 12 中能够看出,允许将额外的光机电元件 (optomechatronic) 引入该设备中的一个或多个卡头 19 可以连续地插入到外侧罩 4.1 中限定的开口中。因此,最接近眼睛的第一卡头可以包含光机电的透镜元件 6,其允许使用者观察显示器的显示屏以及允许设备在使用者的任意视距处(例如,通过能够轴向移动的单焦点透镜或多焦点透镜)展示出显示屏 5,而其他卡头可以包含例如用于矫正眼睛的屈光正常和 / 或散光的光机电元件,或其他。

[0046] 为了使投射在显示屏 5 上的图像由使用者眼睛实立体镜地和逼真地观察,已经设置好了如下操作,在每个显示屏 5 上描绘的图像根据每只眼睛的透视而在几何上不同相,以及透镜元件 6 可以根据使用者眼睛正在观察的图像区域而改变他们的焦距。

[0047] 透镜元件 6 可以是允许在可变距离处聚焦显示屏 5 图像的任意类型的多透镜或透镜组件,例如可以是电光透镜,其可以是电动变形的(多焦点透镜),或多个光学透镜,其可以相对于彼此而轴向移动(移动定焦透镜),或它们的组合。

[0048] 如图 6 和 7 中可以看出的,为了相对每只眼镜对准透镜元件 6,透镜元件 6 通过弹性元件 22 附接到卡头 19 的外罩 4,所述弹性元件 22 允许倾斜所述透镜元件 6 以将它们定位在所需位置。弹性元件 22 可以具有不同的实施方式,以及它们可以是如附图中所描绘的布置在卡头 19 的上部中的风箱、环形风箱、沿不同方向的多个螺旋弹簧或其他类似实施方式。

[0049] 如在图 7 中能够详细看出的,根据一个实施方式,通过调位支架 23 将透镜元件 6 倾斜至壳罩 4 内的所需位置,所述调位支架 23 装配在外罩 4 内的横向导轨上,所述调位支架 23 能够手动地驱动或通过自动元件驱动。因此,一旦卡头 19 被准确地插入在相应外罩 4 的开口 20 中,卡头 19 的下部就被锚固在支架 23 中,从而通过横向地移动所述支架 23,透镜元件 6 的弹性元件 22 弯曲从而允许所述透镜元件 6 对准在使用者相应眼睛前方的所需位置。

[0050] 根据优选实施方式,不是通过支架 23 倾斜透镜元件 6,而是通过在外罩 4 内设置具有预定结构的矛状件并将其集成至外罩 4 来形成。

[0051] 因此,在将卡头 19 插入其壳罩 4 中后,结合在卡头 19 内的透镜元件 6 遇到了矛状件的阻碍,该矛状件迫使所述透镜元件 6 横向和 / 或竖直地移动,这将能够在固定它的弹性元件 22 变形时进行。如果矛状件和该矛状件在透镜元件 6 上的接触区域具有合适的几何形状,所述透镜元件 6 将以完全自动且被动的方式对准。

[0052] 这样,为了根据瞳孔间距离和根据每个使用者眼睛的视觉方向调节外罩 4,所述外罩 4 可以垂直地和 / 或水平地移动。

[0053] 在外罩 4 不包括卡头 19 时,如图 11 的情形,功能组件 2 或卡头 19 自身可以具有用于垂直或水平移动的装置,并因此根据瞳孔间距离和根据使用该设备的使用者眼睛的视觉方向布置透镜元件 6。

[0054] 从图 8 中可以看出装置 1 应用于使用者眼睛上,通过形成紧固固定的装置 3 固定于头部。侧向开口 17 相对于功能组件 2 的外罩 4 被限定,通过该侧向开口 17 使用者可以他的周围视觉观察他周围的环境。

[0055] 为了允许侧向开口 17 的选择性闭塞,在需要时,根据要执行的测试,设置了关于所述侧向开口 17 可实施的闭合门 21,从而如图 9 所示,在正常位置,所述门 21 移动成使得相应侧向开口 17 通畅,以及在诊断条件需要时,如图 10 所示,门 21 能移动成封闭侧向开口 17。

[0056] 根据一个实施方式,关于侧向开口 17 布置对透明度变化敏感的电光材料制成的封闭件(未描绘),该封闭件允许选择性地改变通过所述侧向开口 17 的光线通道。在该情形中,封闭件以固定方式布置在侧向开口 17 内,以及通过改变所述封闭件的不透明性,能够选择性地控制进入该设备的光线通道。

[0057] 因此,为了该设备的实际使用,在显示屏 5 上将图像显示给使用者,并且计算使用者的眼睛在观察所述图像时的参数,将这些参数与预定图形进行对比以确定功能视觉问题。因此,通过将图像投射在屏幕 5 上,眼睛能够经受允许改进所检测的功能问题的练习。

[0058] 为了所检测的功能问题的有效治疗,重要的是使用者的眼部神经运动系统处于虚拟环境中,该虚拟环境恰当地表现了关于实际等效环境感知的三维感知和距离感知。

[0059] 为了实现这一点,图像能够通过显示屏 5 和透镜元件 6 实立体镜地(三维地)和距使用者不同距离地投射在虚拟空间中。

[0060] 为此,使用者眼睛的图像首先由照相机 7 捕获,在电子单元 10 中从该图像计算每只眼睛的注视方向、使用者注视的收敛点和使用者距收敛点的距离,控制透镜元件 6 以使得它们根据对应于使用者注视的收敛点距使用者距离的实际深度来调节它们的焦距。

[0061] 因此,投射在显示屏 5 上的每幅图像根据实际深度被编码,能够例如通过电子单元 10 根据其实际深度或距使用者的距离为描绘在显示器平面上的三维图像的每个平面的内容分配特定的模糊强度(blurriness),其例如在使用者的焦平面(其包含使用者眼睛注视线的收敛点)附近为零模糊强度以及在逐渐变远的平面中为逐渐增大的模糊强度。

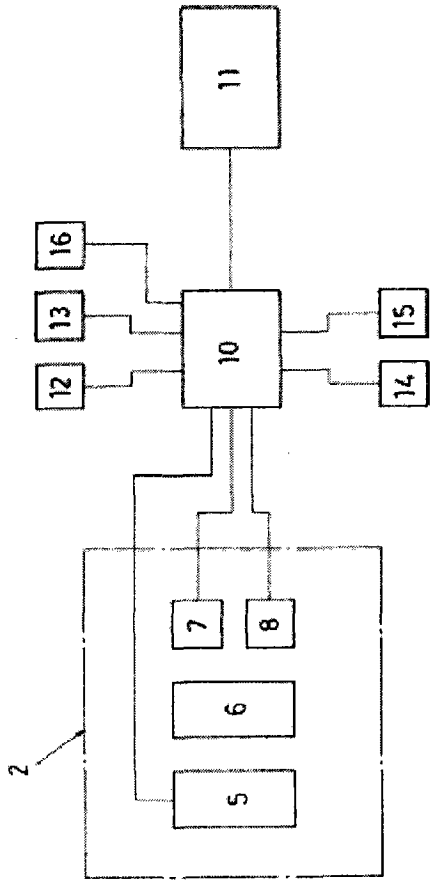


图 1

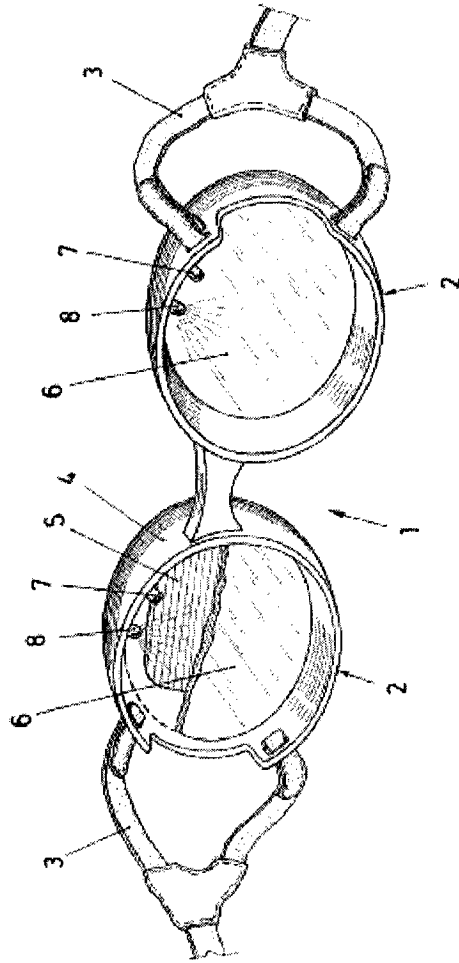


图 2

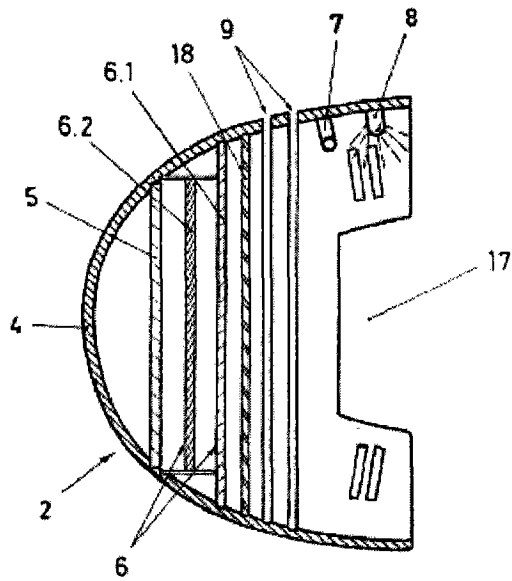


图 3

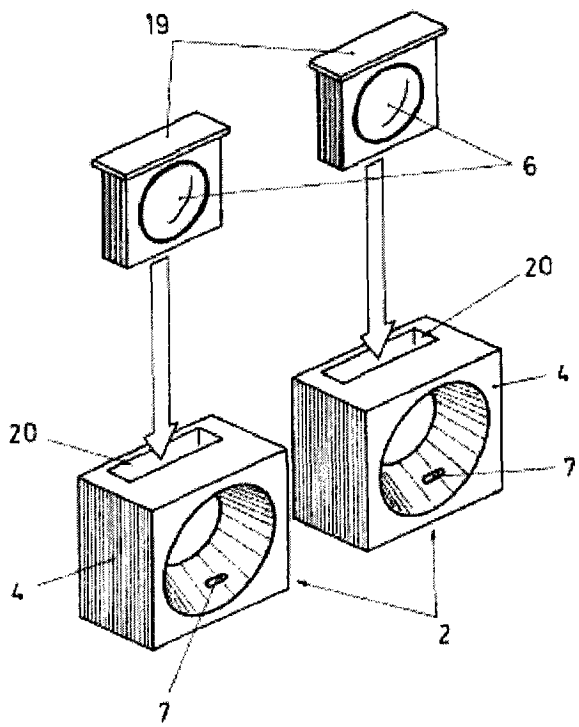


图 4

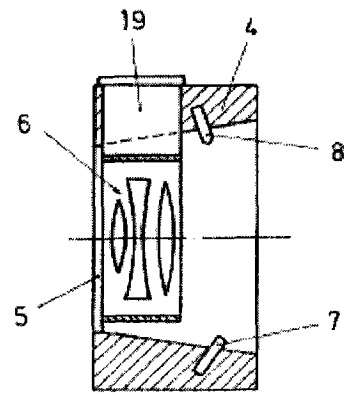


图 5

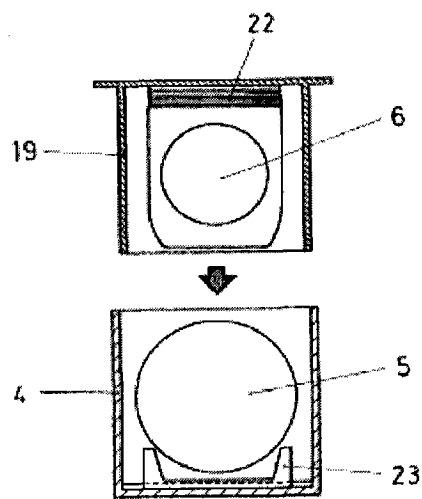


图 6

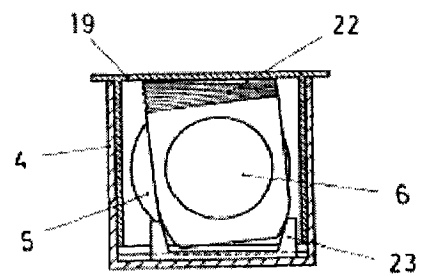


图 7

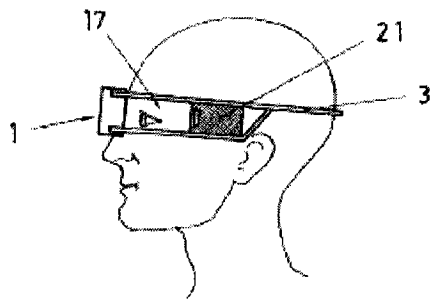


图 8

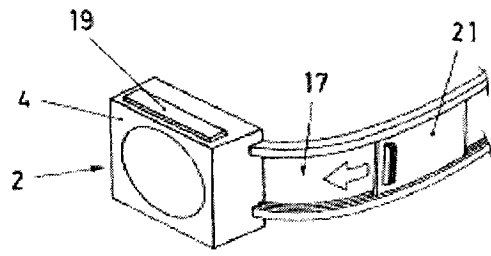


图 9

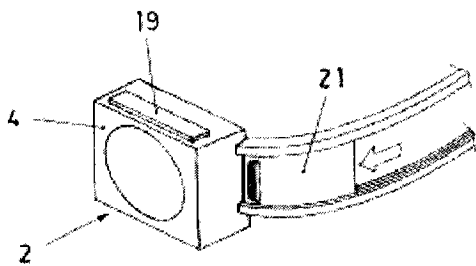


图 10

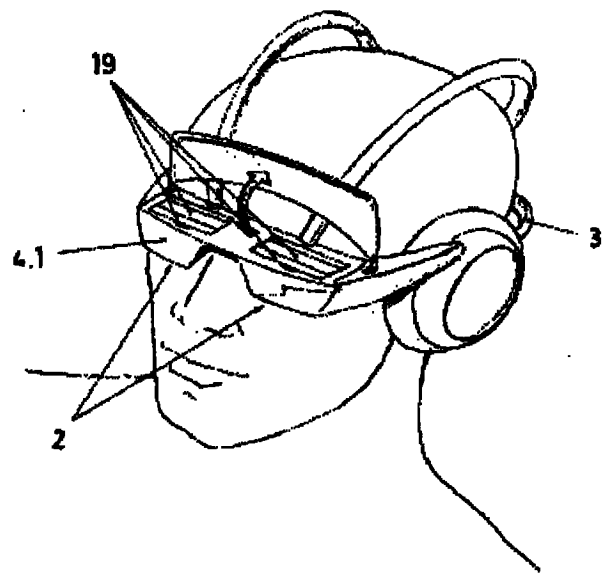


图 11

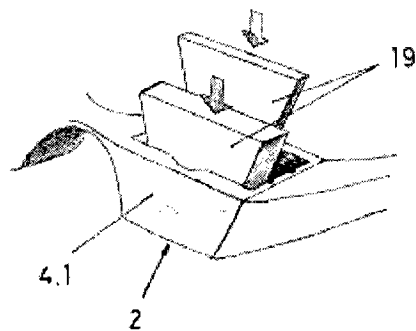


图 12