



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113759574 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 07

(21) 申请号 202110619479.7

(22) 申请日 2021.06.03

(30) 优先权数据

20315294.7 2020.06.03 EP

(71) 申请人 依视路国际公司

地址 法国沙朗通勒蓬

(72) 发明人 D·斯皮格尔

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 牛南辉 姜利芳

(51) Int. Cl.

G02C 13/00 (2006.01)

G02C 7/10 (2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图3页

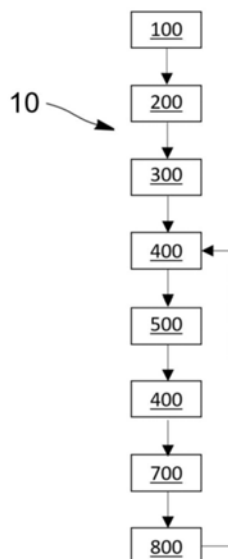
(54) 发明名称

用于确定应用于眼镜镜片的彩色滤光片的方法以及相关装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于确定适合应用于眼科镜片以改善或维持配戴所述眼科镜片的个体的视觉舒适度和/或视觉表现的至少一个彩色滤光片的方法,所述方法包括:a) 基于所需的散射程度,选择(100)旨在放置在所述个体的眼睛前方的至少一个光散射源;b) 透过所述至少一种光散射源向所述个体在可视地呈现(200)至少一个图像;c) 当透过所述至少一个光散射源可视地呈现所述至少一个图像时,测量(300)所述个体的视觉表现;d) 提供(400)旨在放置在所述配戴者的眼睛前方的至少一个彩色滤光片;e) 通过所述至少一个光散射源和所述至少一个彩色滤光片向所述个体可视地呈现(500)与步骤b) 相同的至少一个图像;f1) 当透过所述至少一个散射源和所述至少一个彩色滤光片可视地呈现所述至少一个图像时,测量(600)所述个体的视觉表现;g) 将在步骤c) 中所测量的所述个体的视觉表现与在

步骤f1) 中所测量的所述个体的视觉表现进行比较(700);h) 基于步骤g) 的比较结果确定(800)所述彩色滤光片是否是合适的彩色滤光片。



1. 一种用于确定适合应用于眼科镜片以改善或维持配戴所述眼科镜片的个体的视觉舒适度和/或视觉表现的至少一个彩色滤光片的方法,所述方法包括:

a) 基于所需的散射程度,选择(100)旨在放置在所述个体的眼睛前方的至少一个光散射源;

b) 透过所述至少一种光散射源向所述个体在可视地呈现(200)至少一个图像;

c) 当透过所述至少一个光散射源可视地呈现所述至少一个图像时,测量(300)所述个体的视觉表现;

d) 提供(400)旨在放置在所述配戴者的眼睛前方的至少一个彩色滤光片;

e) 透过所述至少一个光散射源和所述至少一个彩色滤光片向所述个体可视地呈现(500)与步骤b)相同的至少一个图像;

f1) 当透过所述至少一个散射源和所述至少一个彩色滤光片可视地呈现所述至少一个图像时,测量(600)所述个体的视觉表现;

g) 将在步骤c)中所测量的所述个体的视觉表现与在步骤f1)中所测量的所述个体的视觉表现进行比较(700);

h) 基于步骤g)的比较结果确定(800)所述彩色滤光片是否是合适的彩色滤光片。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,步骤a)进一步包括提供将被放置在所述个体的眼睛前方的参考滤光片,并且其中步骤b)至步骤h)在存在放置在所述个体的眼睛前方的所述参考滤光片的情况下分别进一步执行。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,在步骤h)中,如果步骤g)的所述比较表明所述个体的视觉表现有改善,则采用所述彩色滤光片作为所述合适的彩色滤光片。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,在步骤h)中,如果步骤g)的所述比较表明所述个体的视觉表现下降,则不采用所述彩色滤光片作为合适的彩色滤光片,并且其中,提供另一个至少一个彩色滤光片从步骤d)重新开始所述方法、或者提供另一个至少一个光散射源和另一个至少一个彩色滤光片从步骤a)重新开始所述方法。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述至少一个光散射源选自漫射器、Bangerter滤光片、污迹镜片、划痕镜片、起雾器或聚合物分散液晶(PDLC)镜片。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述个体的视觉表现是通过评估对比度敏感度来衡量的。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述步骤b)和步骤e)的至少一个图像是所述个体的视觉环境,或至少一个印刷图像、印刷视力表或印刷视标。

8. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其中,所述步骤b)和步骤e)的至少一个图像由显示单元可视地呈现给所述个体。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述显示单元进一步结合图像处理单元来实施。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述步骤b)和步骤e)的至少一个图像是选自以下的视力表:Pelli-Robson表、Vistech的视觉对比度测试系统(VCTS)、Melbourne Edge测试、Mars Letter对比度敏感度测试、功能敏锐度对比度测试(FACT)、剑桥低对比度、Regan表、Bailey Lovie表、Arden板测试、CSV-1000E测试、CSV-1000RS测试、CSV-1000-S测试、CSV-1000CVA测试、CSV-1000LAN C测试、以及CSV-1000 1.5CPD。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,步骤c)和步骤f1)是基于所述个体

通过口头响应或通过使用响应单元作出的输入。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,进一步包括基于所述个体的输入来调整步骤b)和步骤e)中的至少一个图像的步骤。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,进一步包括:

f2) 用数据处理单元处理从步骤c)和步骤f1)获得的收集数据,并将所获得的经处理的数据可视化以执行比较步骤g)。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述所获得的经处理的数据被用于模拟所述个体的视力下降和/或改善。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,所模拟的个体的视力下降和/或改善由显示单元显示,以便向所述个体表明由于所述至少一个彩色滤光片带来的益处或缺点。

## 用于确定应用于眼镜镜片的彩色滤光片的方法以及相关联的装置

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及眼科光学领域。

[0002] 更具体地,本发明涉及关于个体的彩色滤光片的处方的领域,该个体配戴了具有所述滤光片的眼科镜片。

[0003] 甚至更具体地,本发明涉及一种用于确定适合应用于眼科镜片的至少一个彩色滤光片的方法,该彩色滤光片用以改善或维持此个体的视觉舒适度和/或视觉表现。

### 背景技术

[0004] 目前,彩色滤光片被用于在特定情况下改善或维持配戴者的视觉舒适度。更具体地,彩色滤光片允许在欠优视觉条件下(雾、雨、夜等)改善对比度感知。

[0005] 存在允许对配戴者开出装备有滤光片的一个或多个处方眼科镜片的解决方案。

[0006] 例如,从申请人名下的专利申请FR 1650383中特别知晓了一种用于确定旨在放置在配戴者眼睛前方的眼科镜片的滤光片的方法,所述滤光片能够改善或维持所述配戴者的视觉舒适度和/或视觉表现。

[0007] 文件FR 1650383的确定方法包括对代表配戴者的眼睛对特征性光通量的敏感度的量进行测量的步骤、以及根据所测得的代表性的量来确定所述滤光片的至少一个光学特征的步骤。

[0008] 根据文件FR 1650383,“特征性光通量”对应于:

[0009] -在给定任务期间配戴者所经受的“真实”光通量:因此,特征性光通量是配戴者在执行视觉任务时所处的周围发光环境的特征;

[0010] -或者是指在至少部分地再现配戴者将要经受的光通量的意义方面的“人工”光通量:特征性光通量则代表导致配戴者视觉不适或丧失视觉表现的至少一个光源。

[0011] 如前所述,彩色滤光片允许在比如雾、雨、夜等欠优视觉条件下改善对比度感知。这些条件有一个共同点:它们都会产生大量的光散射。

[0012] 然而,在评估彩色滤光片的益处期间,没有一种已知的解决方案考虑到所述欠优的视觉条件、特别是光学散射。

[0013] 而且,大多数对视觉功能的几个方面进行评估的良好控制的实验室研究都未能表明彩色滤光片的实质性视觉益处。这可能归因于方法、目标规模、所用的滤光片和/或参与者的特征方面的巨大差异。此外,视觉研究通常是在实验室内正常条件下对没有眼部病理且总体上具有良好视力的对象进行的。

[0014] 因此,需要一种可靠的方法,该方法允许表明彩色滤光片的视觉益处,以便确定要开立处方的彩色滤光片,用以改善或维持个体的视觉舒适度和/或视觉表现。

### 发明内容

[0015] 为了弥补现有技术的前述缺点,本发明提出了一种方法,该方法允许在欠优视觉

条件下基于对彩色滤光片的效果的评估来确定合适的彩色滤光片并表明其益处。

[0016] 参考图1,对比度敏感度在例如由Bangerter滤光片引起的散射条件下会降低,而在大多数情况下,在引入比如Kodak Wratten 12黄色滤光片等黄色滤光片之后,对比度敏感度会增加。而且,观察到负相关:在散射条件下对比度敏感度的降低越大(即,水平轴上的负值越多),添加黄色滤光片带来的改善越大(即,垂直轴上的正值越多)。换句话说,在散射条件下对比度敏感度的影响越大,则在散射条件下使用彩色滤光片可望获得的改善越大。因此,本发明涉及一种用于确定适合应用于眼科镜片以改善或维持配戴所述眼科镜片的个体的视觉舒适度和/或视觉表现的至少一个彩色滤光片的方法,所述方法包括:

[0017] a) 基于所需的散射程度,选择旨在放置在该个体的眼睛前方的至少一个光散射源;

[0018] b) 透过所述至少一种光散射源向该个体可视地呈现至少一个图像;

[0019] c) 当透过所述至少一个光散射源可视地呈现所述至少一个图像时,测量该个体的视觉表现;

[0020] d) 提供旨在放置在该配戴者的眼睛前方的至少一个彩色滤光片;

[0021] e) 透过所述至少一个光散射源和所述至少一个彩色滤光片向所述个体可视地呈现与步骤b)相同的至少一个图像;

[0022] f1) 当透过所述至少一个散射源和所述至少一个彩色滤光片可视地呈现所述至少一个图像时,测量该个体的视觉表现;

[0023] g) 将在步骤c)中所测得的该个体的视觉表现与在步骤f1)中所测得的该个体的视觉表现进行比较;

[0024] h) 基于步骤g)的比较结果确定所述彩色滤光片是否是合适的彩色滤光片。

[0025] 因此,借助于本发明,可以评估和表明彩色滤光片对个体的益处,并因此确定对于所述个体而言最合适的彩色滤光片。

[0026] 本发明具有以下优点:在欠优视觉条件下将该彩色滤光片的未来配戴者暴露给图像,以便在与彩色滤光片将允许改善对比度感知的视觉条件相同或几乎相同的视觉条件下评估和表明彩色滤光片的益处。

[0027] 本发明定义了一组在欠优视觉条件下暴露给至少一个图像的步骤,以便评估试用滤光片所实现的呈现和/或益处,用以辅助对一个或多个最佳彩色滤光片开立处方,并区分所述滤光片。

[0028] 根据本发明的方法允许将正确的彩色滤光片适当地开立处方给个体。

[0029] 借助于此,眼保健专业人员可以提供新的服务,他们可以轻松地测量和表明彩色滤光片的益处,并且因此为他们的客户确定和推荐最合适的彩色滤光片。

[0030] 下面通过示出本发明的几个优选实施例的附图来更详细地描述本发明。

[0031] 图1是散点图,示出了使用中等大小刺激时,使用黄色滤光片在散射条件下的对比度敏感度变化(对数单位)(垂直轴),相对于散射条件下的对比度敏感度变化(对数单位)(水平轴)。

[0032] 图2是示出根据本发明的确定方法的实施例的各个步骤的示意图 10。

[0033] 图3是对于不同刺激大小(弧分)(水平轴)使用Kodak Wratten 12黄色滤光片在散射条件下对比度敏感度(对数单位)变化的箱线图(垂直轴)。

[0034] 图4示出了具有多个狭槽的眼科试用镜架,其允许实施根据本发明的确定方法。

[0035] 图5示出了使用具有多个狭槽的夹子实现的眼科镜架,其允许实施根据本发明的确定方法。

[0036] 如本文所期望的,在步骤a)中,“光散射源”可以是任何类型的,只要它可以被放置在个体的眼睛前方以便直接在可视地呈现的至少一个图像上产生光学散射本身。更特别地,光散射源选自扩散器、Bangert 滤光片、污迹镜片、划痕镜片、聚合物分散液晶(PDLC)镜片或起雾器。

[0037] 基于所需的散射程度来选择根据本发明的光散射源。更具体地,可以基于比如个体需求、总体健康、视觉健康、眼部状态、环境或先前评估的结果等不同标准来选择和/或调整散射程度。例如,可以通过更改光散射源、通过同时使用几个光散射源、通过增加由光散射源(或多或少的雾气、污迹镜片等)产生的光学散射的强度来改变散射程度。

[0038] 步骤a)可以进一步包括提供参考滤光片以放置在个体的眼睛前方。在此情况下,步骤b)到步骤h)在存在放置在个体的眼睛前方的所述参考滤光片的情况下分别进一步执行。

[0039] 如本文所期望的,参考试用滤光片可以是中值滤光片,因为其满足一半的代表性个体人群的视觉需求。

[0040] 参考滤光片甚至可以是:

[0041] -配戴者通常配戴的滤光片(当前滤光片);

[0042] -关于用于选择该至少一个试用滤光片的标准(个体需求、环境等)提供最佳性能的滤光片;或

[0043] -可在市场上买到的最新的滤光片。

[0044] 如本文所预期的,在步骤b)和e)中,要可视地呈现给个体的至少一个图像(即,置于个体的眼睛之前或前方)对应于任何类型的图像。该图像可以是彩色图像或灰度图像。

[0045] 根据本发明的方法的某些实施例,该至少一个图像由比如屏幕、计算机、智能电话或平板电脑等显示装置可视地呈现,并且所述图像例如是视频、图像、视力表或任何视标。

[0046] 根据其他实施例,该至少一个图像可以是个体的视觉环境,或印刷图像、印刷视力表或印刷视标。

[0047] 在一个实施例中,视力表选自斯内伦(Snellen)表、兰道(Landolt) C、logMAR表、E表、Lea测试、Tumbling E、Golovin-Sivtsev表、Rosenbaum表、Jeager表、正弦波光栅、方波光栅和Gabor贴片。

[0048] 在另一个实施例中,视力表选自:Pelli-Robson表、Vistech的视觉对比度测试系统(VCTS)、Melbourne Edge测试、Mars Letter对比度敏感度测试、功能敏锐度对比度测试(FACT)、剑桥低对比度、Regan表、Bailey Lovie表、Arden板测试、CSV-1000E测试、CSV-1000RS测试、CSV-1000-S测试、CSV-1000 CVA测试、CSV-1000LAN C测试、以及 CSV-1000 1.5CPD。

[0049] 如本文所期望的,在步骤c)和步骤f1)中,可以通过评估几个参数来测量个体的视觉表现。

[0050] 在一个实施例中,此评估可以是主观的。

[0051] 例如,通过测量对比度敏感度、视觉舒适度、颜色感知、或视觉/ 眼部疲劳、视敏度、运动或深度感知、阅读速度/表现、物体识别、测量 让个体对光不适/敏感的阈值。

[0052] 在另一个实施例中,此评估可以是客观的,并且涉及与视觉表现和/ 或视觉舒适度关联的生理性数据,例如:瞳孔的动态范围、眼睑的运动、眼睛的调节、由视网膜和/或大脑皮层(经由脑电图(EEG)、视网膜电 图(ERG)、视觉诱发电位(VEP)、功能磁共振成像(fMRI)或磁脑 图(MEG)测量的)生成的电生理信号。

[0053] 优选地,测量个体的视觉表现对应于对比度敏感度的评估。更具体 地,对比度敏感度选自空间对比度敏感度(静态亮度定义式刺激)、时 间对比度敏感度(动态亮度定义式刺激)、二阶取向调制敏感度(静态 或动态取向定义式刺激)、二阶运动调制敏感度(静态或动态运动定义 式刺激)或二阶对比度调制敏感度(静态或动态对比度定义式刺激)。

[0054] 在一个实施例中,基于个体通过口头响应作出的输入来测量个体的 一只或两只眼睛的视觉表现。

[0055] 例如,个体口头地响应一个或多个问题,从而允许表征他的视觉舒 适度和/或他的视觉表现。更具体地,这对应于个体在响应与所执行测试 相关的问卷或问题时所表达的所有响应。因此,使个体表达在视觉上已 感知或体验到的东西。这允许主观地确定个体所体验和表达的视觉表现 和/或视觉不适。这种评估允许限定让配戴者获得最佳视觉表现 和/或最佳 舒适度的条件或情形、并且还限定不适和视觉表现丧失的条件。

[0056] 在另一个实施例中,基于个体使用响应单元作出的输入来测量个体 的一只眼睛或两只眼睛的视觉表现。

[0057] 所述响应单元可以由个体或由执行该测试的任何个体、特别是眼保 健专业人员使用。

[0058] 所述响应单元可以是按钮、计算机鼠标、键盘、操纵杆、游戏板、触模板、手写笔、图像/身体/手势/面部识别单元、眼动仪等。

[0059] 更具体地,个体例如使用响应单元来响应一个或多个问题,从而允 许表征他的视觉舒适度和/或他的视觉表现。更具体地,这对应于个体在 响应与所执行测试相关的问卷或问题时使用响应单元所表达的所有响 应。因此,使个体使用响应单元来表达视觉上已感知或体验到的东西。这允许主观地确定个体所体验和表达的视觉表现和/或视觉不适。这 种评 估允许限定让配戴者获得最佳视觉表现和/或最佳舒适度的条件或情形、并且还限定不适和视觉表现丧失的条件。

[0060] 在另一个实施例中,所述响应单元可以是眼动仪、瞳孔计、自动验 光器、电极、脑部扫描仪、磁力计等。

[0061] 更特别地,经由神经成像、或经由光学、光度和/或神经生理学测量 来测量眼部结 构的状态和相关结构的眼部功能的至少一个参数特征。这 允许对眼部结构或相关结构的 部件进行推理性表征和量化。因此,这可 以经由物理测量来量化关于图像呈现过程的一个 或多个眼部结构或有关 结构的能力和表现。这允许客观地确定个体体验到的视觉表现和/ 或视觉 不适。取决于所研究的结构和所获得的结果,滤光片的特征将被不同地 定向,以便 根据所讨论的眼部结构和有关结构的脆弱性来优化舒适度和/ 或视觉表现。

[0062] 在步骤d)中,提供所述试用滤光片。提供试用滤光片可以基于对 所述试用滤光片 的选择。可以基于不同的标准来进行所述选择,比如个 体需求、个体的总体健康、视觉健

康、眼部状态、环境、或先前评估的结果等。

[0063] 在一个特定实施例中,在步骤f2)期间使用数据处理单元进一步处理从步骤c)和f1)获得的数据,以便可视化所获得的数据,例如从而允许容易地执行比较步骤g)。所述获得的数据可以用点图、图形或表格表示。

[0064] 更具体地,经由比如屏幕、计算机、智能电话或平板电脑等显示装置来执行数据可视化。所述显示装置可以与用于执行步骤b)和e)的显示装置相同或不同。同样,可以经由显示出结果的印刷图表来执行数据可视化。

[0065] 有利地,所获得的经处理的数据进一步被用来模拟个体的视力下降和/或改善,例如从而允许清楚地显示出试用彩色滤光片在所述个体中的益处。

[0066] 更特别地,可以通过比如屏幕、计算机、智能电话或平板电脑等显示装置来显示所述散射条件下的所述模拟下降和/或由个体的试用滤光片提供的改善的视力。所述显示装置可以与用于执行步骤b)和e)和/或f2)的显示装置相同或不同。

[0067] 换句话说,在步骤b)和e)中可视地呈现给个体的该至少一个图像由显示装置模拟和显示,比如当所述个体配戴试用滤光片时,除了至少一个光散射源之外,他还可以看到所述至少一个图像。在此情况下,可以经由对所模拟和显示的图像的显示来直接查看试用滤光片的效果。

[0068] 例如,此步骤的目的是允许配戴着试用滤光片的个体清楚地评估试用滤光片的益处。在特定实施例中,此步骤允许配戴着试用滤光片的个体更主观地评估试用滤光片的益处,这是先前客观地或主观地测量过的。更具体地,该步骤允许配戴着试用滤光片的个体更主观地评估试用滤光片的益处,这是先前客观或主观地测量过的并且不能被个体所理解的。

[0069] 有利地,本发明的方法进一步包括调整步骤b)和步骤e)的至少一个图像的步骤。

[0070] 在一个实施例中,当步骤b)和步骤e)的至少一个可视地呈现的图像由显示装置来可视地呈现时,调整步骤经由显示装置来执行。更具体地,所述显示单元进一步与图像处理单元结合实施,以便执行所述调整步骤。

[0071] 在另一个实施例中,当步骤b)和步骤e)的至少一个可视地呈现的图像是印刷图像、印刷视力表或印刷视标时,通过更改所述印刷图像、所述印刷视力表或所述印刷视标来执行调整步骤。

[0072] 在优选的实施例中,所述调整步骤是基于个体的输入。

[0073] 基于步骤g)的比较结果来确定彩色滤光片是否为合适的彩色滤光片的最后步骤允许验证滤光片的处方有效或无效。

[0074] 根据本发明的一个特定实施例,在步骤h)中,如果步骤g)的比较表明所述个体的视觉表现有改善,则采用所述试用滤光片作为所述合适的彩色滤光片。

[0075] 根据本发明的另一个特定实施例,相反,如果步骤g)的比较表明所述个体的视觉表现下降,则在步骤h)之后,提供另一个试用滤光片从步骤d)重新开始该确定方法。在此情况下,在步骤e)中可以选择相同的至少一个要可视地呈现的图像、或者实际上选择不同的至少一个要可视地呈现的图像,例如以便最小化适应、学习效果、记忆力,或增强顺应性和接合度。

[0076] 根据本发明的另一个特定实施例,如果步骤g)的比较表明所述个体的视觉表现

下降,则在步骤h)之后,选择另一个光散射源和另一个 试用滤光片从步骤a)重新开始该确定方法,另一个光散射源被选择来 例如减少或增加其对视觉表现的有害影响。在此情况下,在步骤b)和 步骤e)中可以选择相同的至少一个要可视地呈现的图像、或者实际上 选择不同的至少一个要可视地呈现的图像,例如以便最小化适应、学习 效果、记忆力,或增强顺应性和接合度。

[0077] 因此,该确定方法可以是迭代方法,其趋向于对于个体而言最佳的 彩色滤光片。

[0078] 为了实现上述的确定方法,将描述相关联的装置。所述旨在测试个 体的视觉表现的装置包括几个狭槽,这些狭槽允许插入例如个体处方、至少一个光散射源(比如散射滤光片)、至少一个试用滤光片。

[0079] 该装置特别适合于实施前述确定方法的某些实施例。

[0080] 在特定实施例中,该装置是具有多个狭槽的标准眼科试用镜架或用 具有多个狭槽的夹子实现的个体自身的眼科镜架。

[0081] 在另一个特定实施例中,该装置是具有附加狭槽的眼科测试装置, 比如综合验光仪。

[0082] 该装置还可以是有源眼睛配戴物,其中例如由电致变色电池(比如, WO 2017032649中描述的电致变色单元)提供试用滤光片,并且例如由 可以电性更改光散射状态的聚合物分散液晶(PDLC)镜片来提供散射滤 光片。例如在专利US 2014226096中描述了可以提供电可变雾度眼睛配 戴物的这种技术。

[0083] 图2所示的示意图10示出了根据本发明的确定方法的实施例的各个 步骤,下面将详细描述这些步骤。

[0084] 此方法的目的是找到对于个体而言最佳的彩色滤光片,此滤光片的 功能是改善或维持所述个体在配戴一副眼镜(所述光学滤光片应用于其 一个眼镜镜片、优选地两个眼镜镜片)时的视觉舒适度和/或视觉表现。

[0085] 步骤a)(图2的框100)

[0086] 步骤a)是基于所需的散射程度来选择旨在放置在个体的眼睛前方 的至少一个光散射源的步骤。

[0087] 如上所述,光散射源被选择为当将其放置在个体的眼睛前方时产生 光散射自身。所述光散射源可以是任何类型的,如以上示例中所示。

[0088] 此选择步骤是基于所需的散射程度。更具体地,可以基于比如个体 需求、个体的总体健康、视觉健康、眼部状态、环境、或先前评估的结 果等不同标准来选择散射程度。

[0089] 步骤b)(图2的框200)

[0090] 一旦基于所需的散射程度选择了光散射源,就提供透过所选的光散 射源将至少一个图像可视地呈现给个体的步骤。

[0091] 以这种方式,个体可以理解光散射源本身直接对所可视地呈现的至 少一个图像的影响、特别是对于其视觉舒适度和/或其视觉表现的影响。

[0092] 如上所述,所述可视地呈现的至少一个图像对应于任何类型的图像, 其可以是彩色或灰度图像。

[0093] 所述至少一个图像可以是个体的视觉环境,或印刷图像、印刷视力 表或印刷视标。

[0094] 所述至少一个图像还可以由显示装置可视地呈现,该显示装置优选地适合于显示上述所有类型的图像。

[0095] 步骤c) (图1的框300)

[0096] 在步骤b)中透过光散射源将至少一个图像可视地呈现给个体期间或之后,该确定方法包括测量步骤,其中评估个体的视觉表现。

[0097] 视觉表现可以通过评估比如上述参数等不同参数来测量。

[0098] 可以定性或定量地评估光散射源对个体视觉表现的影响。

[0099] 这也可以由个体直接完成,他本人口头地或经由响应单元来对光散射源对其视觉表现的影响进行打分(例如,个体给出1到5分的分数来评价他用所选的光散射源时对于对比度的理解),或由执行测试的个体间接完成,此测试的结果是对光散射源的影响所给出的分数(例如,对比度敏感度测试的结果或实际上测量眼睛位置、眼睛运动或瞳孔大小的结果)。

[0100] 可以记录由个体给出的分数或间接评估的结果。

[0101] 步骤d) (图2的框400)

[0102] 步骤d)包括提供一个或多个试用滤光片。

[0103] 提供一个或多个试用滤光片可以基于对所述一个或多个试用滤光片的选择。

[0104] 可以在一组预定的试用滤光片中选择试用滤光片。

[0105] 因此,目的是选择至少一个试用滤光片。此选择可以基于不同的标准,比如个体需求、个体的总体健康、视觉健康、眼部状态、环境、或先前评估的结果等。

[0106] 一旦定义了个体需求、总体健康、视觉健康、眼部状态、环境、或先前测试的结果、或任何其他选择标准,就可以基于定义所述滤光片的至少一个参数来选择试用滤光片,以便找到与选择标准相对应的最合适滤光片。

[0107] 试用滤光片可以由以下参数中的至少一个参数来定义:

[0108] - $T_v$ 的值:在比如标准ISO 8980-3中所定义的明视条件下可见光域中的视觉透射的百分比。视觉透射是在范围从380nm延伸至780nm的波长范围内以发光体D65(日光)下眼睛的明视条件下由标准敏感度 $V(\lambda)$ 加权的平均值来定义的。可以用与暗视条件下的标准敏感度 $V'(\lambda)$ 相同的方式来定义暗视条件下的视觉透射 $T_v$ ;

[0109] -光谱响应:例如,在380nm与780nm之间的可见光域中和/或在紫外光域和/或红外光域中的根据波长而变的光透射数据;

[0110] -在存在试用滤光片(“梯度”滤光片)的情况下镜片的反射率或吸光度的空间变化(例如,梯度);

[0111] -以上参数之一的的时间变化(例如,光致变色或电致变色滤光片);或

[0112] -透射光的偏振态的变化。

[0113] 试用滤光片的参数可能会一个接一个地加以考虑,然后依次进行测试。

[0114] 例如,如果在进行先前对比度敏感度测试时,个体对试用滤光片没有感知到任何益处,则将测试具有不同透射特性的另一滤光片。

[0115] 步骤e) (图2的框500)

[0116] 一旦选择了至少一个试用滤光片,就提供透过所选择的光散射源和至少一个彩色滤光片向个体可视地呈现先前在步骤b)中呈现的相同的至少一个图像的步骤。

[0117] 以这种方式,个体可以理解试用滤光片对透过光散射源可视地呈现的至少一个图像的影响、特别是对于其视觉舒适度和/或其视觉表现的影响。

[0118] 如上所述,所述可视地呈现的至少一个图像对应于任何类型的图像,其可以是彩色或灰度图像。

[0119] 所述至少一个图像可以是个体的视觉环境,或印刷图像、视力表或(多个)视标。

[0120] 所述至少一个图像还可以由显示装置可视地呈现,该显示装置优选地适合于显示上述所有类型的图像。

[0121] 步骤f1) (图2的框600)

[0122] 在透过选择的光散射源和至少一个彩色滤光片向个体可视地呈现至少一个图像的步骤e)期间或之后,该确定方法包括测量步骤,其中基于个体的视觉表现来对选择的试用滤光片“打分”。

[0123] 视觉表现可以通过评估比如上述参数等不同参数来测量。

[0124] 对所选择的试用滤光片的益处的评估可以定性或定量地进行。

[0125] 这也可以由个体直接完成,他本人口头地或经由响应单元来对试用滤光片对其视觉表现的影响进行打分(例如,个体给出1到5分的分数来评价他用所选择的试用滤光片时对于对比度的理解),或由执行此测试的个体间接完成,此测试的结果是对试用滤光片的益处所给出的分数(例如,对比度敏感度测试的结果或实际上测量眼睛位置、眼睛运动或瞳孔大小的结果)。

[0126] 可以记录由个体给出的分数或间接评估的结果。

[0127] 优选地,在与测量步骤c)相同的条件下执行测量步骤f1)。

[0128] 步骤g) (图2的框700)

[0129] 一旦获得测量步骤f1)的一个或多个结果,就将每个结果与测量步骤c)的一个或多个结果进行比较。

[0130] 在此步骤中,可能期望将试用滤光片的益处与个体配戴另一个滤光片(可能是参考试用滤光片或实际上只是预先测试过的试用滤光片)的情境进行比较。因此可以采用增量方法,由此相对于先前在个体上测试的另一试用滤光片而寻求视觉舒适度或视觉表现的改善。

[0131] 参考试用滤光片可以是中值滤光片,因为其满足一半的代表性个体人群的视觉需求。

[0132] 参考滤光片甚至可以是:

[0133] -配戴者通常配戴的滤光片(当前滤光片);

[0134] -关于用于选择至少一个试用滤光片的标准(个体需求、环境等)提供最佳性能的滤光片;或

[0135] -可在市场上买到的最新的滤光片。

[0136] 步骤h) (图2的框800)

[0137] 基于步骤g)的比较结果来验证滤光片的处方有效或无效。

[0138] 可以寻求试用滤光片的目标验证(与绝对阈值进行比较)或实际上相对验证(与相对阈值进行比较)。

[0139] 如果步骤g)的比较表明个体视觉表现有改善,则在步骤h)中,采用所述试用滤光

片作为适合于个体的所述彩色滤光片。

[0140] 相反,如果步骤g)的比较表明个体视觉表现下降,则在步骤h)中,选择另一个试用滤光片从步骤d)重新开始该确定方法(参见图1中的框800与框400之间的虚线箭头),然后使用此新的试用滤光片来重复步骤e)、步骤f)、步骤g)和步骤h)。因此,滤光片的优化可以是迭代的。

[0141] 然而,即使比较表明预定义标准有改善,也可以进行迭代,以便趋向于最佳彩色滤光片。

[0142] 可以想象在步骤g)的比较中引入一定的容差,使得一旦改善或恶化的绝对值大于预定容差值 $\epsilon$ ,就认为试用滤光片被确认有效或无效,这特别取决于测量精度。

[0143] 这使得可以避免必须进行太多次迭代并且可以快速向最佳彩色滤光片靠拢。

[0144] 在该方法的最后,因此将确定适合个体的彩色滤光片。

[0145] 示例

[0146] 下面描述如上所述的确定方法或相关联装置的七个应用示例。

[0147] 方法

[0148] 可以使用如上所述的装置执行以下示例。同样,根据更简单的实施例,每个元件(光散射源和/或彩色滤光片)都可以直接放置在个体的眼睛前方。

[0149] 示例1:识别对彩色滤光片的“(非)响应者”

[0150] 寻求确定个体是否是彩色滤光片的响应者。

[0151] 个体的对比度敏感度是在其具有完全矫正的情况下测量的。然后,引入散射并再次测量对比度敏感度。最后,除了散射之外,还引入(多个)彩色滤光片,并再次测量对比度敏感度。

[0152] 如果(多个)试用滤光片允许改善对比度敏感度,则可以将该个体列为响应者,并且选择该试用滤光片。如果试用滤光片不允许改善对比度敏感度,则可以将该个体列为非响应者,并且不选择该试用滤光片。

[0153] 这里,个体抱怨在雾中行驶时视力不佳。根据本发明的方法被用于识别对彩色滤光片的(非)响应者。首先,当个体仅配戴其通常的眼镜时,测量对比度敏感度。然后,在个体的镜架上提供夹子,引入Bangerter滤光片0.6,并且再次测量对比度敏感度。最后,添加Kodak Wratten 12黄色滤光片,并且再次测量对比度敏感度。步骤g)显示出显著的改善。因此,该个体是“响应者”,并且被指定所述黄色滤光片。

[0154] 示例2:识别为个体提供最大益处的彩色滤光片

[0155] 寻求的是确定给个体带来最大益处的彩色滤光片。

[0156] 个体的对比度敏感度是在其具有完全矫正的情况下测量的。然后,引入散射并再次测量对比度敏感度。最后,除了散射之外,还一个接一个地引入几个彩色滤光片。在引入每个新的彩色滤光片之后,测量对比度敏感度。为配戴者选择提供大部分益处的滤光片。

[0157] 这里,如示例1,个体抱怨在雾中行驶时视力不佳。使用根据本发明的方法以便识别为所述个体提供最大益处的彩色滤光片。在个体配戴其通常的眼镜时测量个体的对比度敏感度,然后在模仿雾的散射条件下再次测量对比度敏感度。添加了黄色滤光片,但它没有提供任何对比度敏感度益处。然后,验光师一个接一个地引入红色滤光片、绿色滤光片和蓝色滤光片,并且测量用每个彩色滤光片时的对比度敏感度。步骤g)仅在使用绿色

滤光片的情况下才显示出明显的改善。因此,为个体开立 所述绿色滤光片的处方。

[0158] 示例3:表明由彩色滤光片提供的益处

[0159] 寻求的是表明由滤光片提供的益处。

[0160] 实际上,由于通常寻求的是阈值,例如可见/不可见,几个视觉测试 不允许主观地评估其视觉表现的变化。在配戴者配戴其完全矫正装置时, 分别使用散射和彩色滤光片呈现视力的模拟丧失和/或增益可能有益于 配戴者相信滤光片的性能。

[0161] 个体的对比度敏感度是在配戴其通常的眼镜时测量的。然后,引入 散射并再次测量对比度敏感度。除了散射之外,还引入(多个)彩色滤 光片,并再次测量对比度敏感度。最后,基于所收集的关于对比度敏感 度测量的数据,对视力丧失和/或增益的模拟被显示在 屏幕上并呈现给个 体。

[0162] 这里,个体抱怨在雾中行驶时视力不佳。根据本发明的方法被用于 表明由彩色滤光片提供的益处。首先,在个体配戴其通常的眼镜时,客 观地测量个体的对比度敏感度。在模仿雾的散射条件下再次测量对比度 敏感度。然后,添加黄色滤光片,并再次客观地测量对比度敏感度。使 用黄色滤光片改善了个体在散射条件下的对比度敏感度。然而,由于这 是客观地测量的,个体无法理解黄色滤光片的益处。因此,验光师使用 显示单元来显示在 没有和具有黄色滤光片时在散射条件下个体所看到的 最低对比度。因此,个体能够理解所 述黄色滤光片的益处。

[0163] 示例4:评估不同类型的光散射源对个体表现的影响

[0164] 寻求的是评估不同类型的光散射源对个体表现的影响。

[0165] 实际上,不同类型的条件,包括散射(比如雾、雨、夜晚、划痕眼 镜、污迹等),可能 对个体的对比度敏感度有不同的影响。

[0166] 个体的对比度敏感度是在其具有完全矫正的情况下测量的。然后, 引入散射并再 次测量对比度敏感度。除了散射之外,还引入(多个)彩 色滤光片,并再次测量对比度敏感 度。最后,除了(多个)彩色滤光片 之外,还一个接一个地引入不同的光散射源。在引入每个 新的光散射源 之后,测量对比度敏感度。

[0167] 这里,根据本发明的方法被用于评估不同类型的光散射源对个体表 现的影响。首先,在个体仅配戴其通常的眼镜时测量个体的对比度敏感 度。然后,在给定的散射条件下 再次测量对比度敏感度。添加彩色滤光 片,并再次测量对比度敏感度。然后,一个接一个地 引入不同的光散射 源,并且每次都测量对比度敏感度。因此,可以评估不同类型的光散射 源对个体表现的影响。

[0168] 示例5:基于不同的视觉空间比例来评估由彩色滤光片提供的益处

[0169] 寻求的是基于不同的视觉空间比例来评估由彩色滤光片提供的益 处。

[0170] 个体的对比度敏感度是在其具有完全矫正的情况下测量的。然后, 引入散射并再 次测量对比度敏感度。除了散射之外,还引入(多个)彩 色滤光片,并再次测量对比度敏感 度。最后,在不同的视觉空间比例上 评估对比度敏感度。

[0171] 这里,根据本发明的方法被用于测量在不同视觉空间比例上、在引 入Bangerter 滤光片0.6之后个体的对比度敏感度丧失和引入Kodak Wratten 12黄色滤光片之后的(潜 在)增益。

[0172] 图3示出了在散射条件下,所述黄色滤光片对于具有更精细细节的 较小刺激提供

了对比度敏感度的更好改善。换句话说,当需要处理更精细的细节时,所述黄色滤光片的益处最为相关。因此,对比度敏感度的增益与比例相关。

[0173] 装置

[0174] 示例6:眼科试用镜架

[0175] 图4示出了眼科试用镜架20,其包括一组狭槽30并且旨在由个体配戴,寻求为该个体确定最佳的彩色滤光片以便恢复或维持其视觉舒适度和/或其视觉表现。

[0176] 因此,此装置特别适合于实现本发明的确定方法,上文已经描述了该方法。

[0177] 总体而言,此眼科试用镜架是常规的眼科试用镜架,具有足够的狭槽,从而允许插入个体处方、散射滤光片和彩色滤光片。

[0178] 示例7:综合验光仪

[0179] 综合验光仪包括一组狭槽并旨在放置在个体的眼睛前方,该综合验光仪可以用于确定最佳的彩色滤光片,用以恢复或保持其视觉舒适度和/或其视觉表现。

[0180] 因此,此装置特别适合于实施本发明的确定方法,上文已经描述了该方法。

[0181] 总体而言,该综合验光仪是具有附加狭槽的常规综合验光仪,从而允许插入散射滤光片和彩色滤光片。

[0182] 示例8:用具有多个狭槽的夹子实现的眼科镜架

[0183] 图5示出了眼科镜架40,其包括一对矫正镜片50a和50b并且其旨在由个体配戴,这对矫正镜片用夹子60实现,该夹子具有一组狭槽30,寻求为该个体确定最佳的彩色滤光片以便恢复或维持其视觉舒适度和/或其视觉表现。

[0184] 因此,此装置特别适合于实现本发明的确定方法,上文已经描述了该方法。

[0185] 总体而言,个体自己的眼科镜架是通过具有多个狭槽的夹子实现的,这些狭槽允许插入散射滤光片和彩色滤光片。

[0186] 示例9:有源眼睛配戴物

[0187] 有源眼睛配戴物旨在放置在个体的眼睛前方,该有源眼睛配戴物可以用于确定最佳的彩色滤光片,用以恢复或维持其视觉舒适度和/或视觉表现。

[0188] 因此,此装置特别适合于实施本发明的确定方法,上文已经描述了该方法。

[0189] 总体而言,在这种有源眼睛配戴物中,彩色滤光片可以由电致变色单元提供,例如W0 2017032649中公开的电致变色单元。例如,散射滤光片可以由可以电性更改光散射状态的聚合物分散液晶(PDLC)镜片提供。例如在专利US 2014226096中描述了可以提供电可变雾度眼睛配戴物的这种技术。

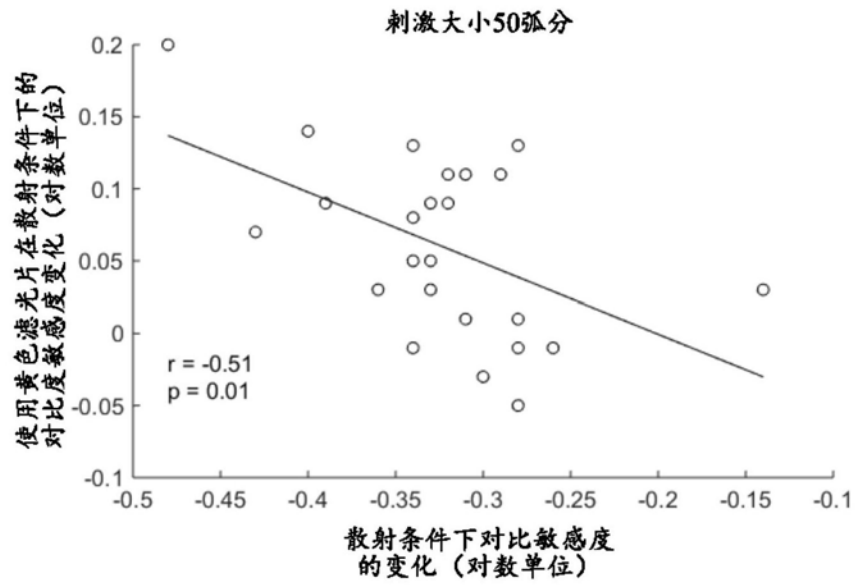


图1

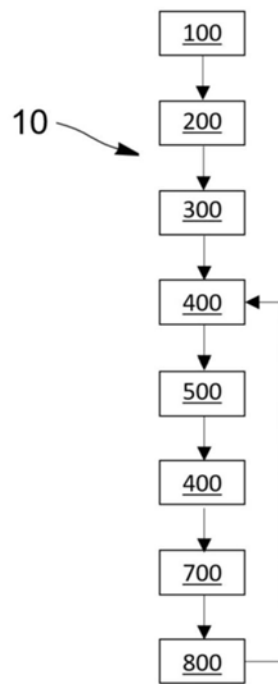


图2

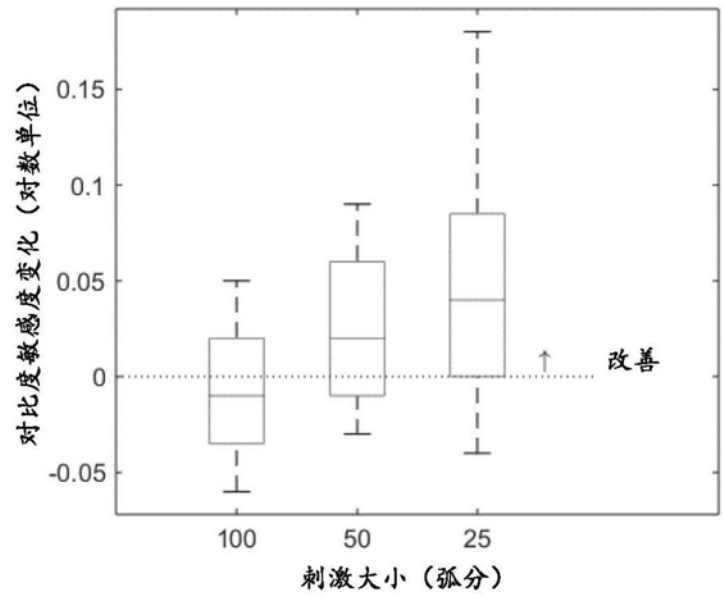


图3

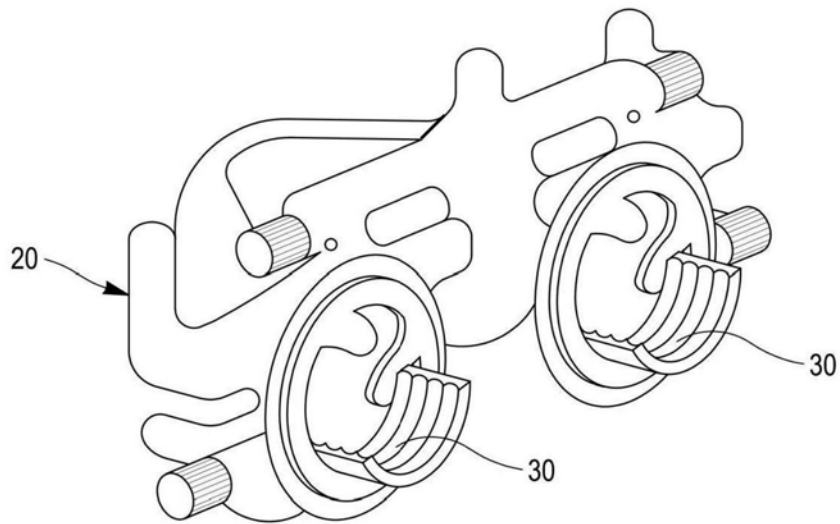


图4

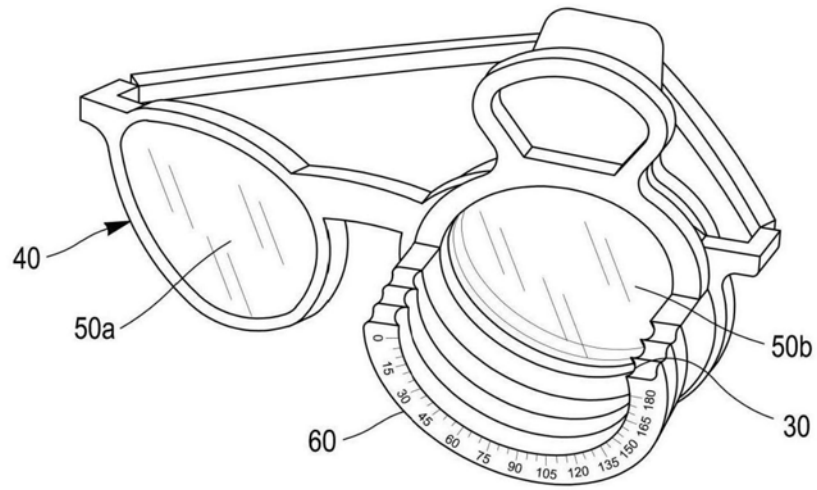


图5