



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113639963 B

(45) 授权公告日 2024.10.18

(21) 申请号 202110762773.3

尼尔·阿尔特马克 沙哈尔·列维

(22) 申请日 2016.05.10

(74) 专利代理机构 北京锤维联合知识产权代理有限公司 11579

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 罗银燕

申请公布号 CN 113639963 A

(51) Int.CI.

G01M 11/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.11.12

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

KR 20060093596 A, 2006.08.25

62/159,295 2015.05.10 US

US 2014293216 A1, 2014.10.02

62/216,757 2015.09.10 US

CN 103163663 A, 2013.06.19

62/286,331 2016.01.23 US

CN 203132816 U, 2013.08.14

(62) 分案原申请数据

CN 103487239 A, 2014.01.01

201680040517.0 2016.05.10

CN 1749725 A, 2006.03.22

(73) 专利权人 6超越6视觉有限公司

审查员 朱冰冰

地址 以色列克法沙巴西姆特艾特巴兹6号,
邮编4427203

(72) 发明人 欧弗·莱蒙 哈伊姆·巴沙尔

权利要求书3页 说明书29页 附图14页

(54) 发明名称

确定镜片的一个或多个光学参数的装置、系统以及方法

(57) 摘要

一些说明性实施方式包括确定眼镜的镜片的一个或多个光学参数的装置、系统和/或方法。例如,一种产品可以包括一个或多个有形的计算机可读非临时性存储介质,该一个或多个有形的计算机可读非临时性存储介质包括计算机可执行指令,计算机可执行指令可操作为在由至少一个计算机处理器执行时使得至少一个计算机处理器能够实施确定眼镜的镜片的一个或多个光学参数的操作。操作可以包括:处理经由镜片捕捉的对象的至少一个图像;和基于至少一个图像确定镜片的一个或多个光学参数。



1. 一种产品，包括一个或多个有形的计算机可读非临时性存储介质，所述一个或多个有形的计算机可读非临时性存储介质包括计算机可执行指令，所述计算机可执行指令可操作作为在由至少一个计算机处理器执行时使得所述至少一个计算机处理器能够确定眼镜的镜片的一个或多个光学参数，当所述指令被执行时，生成：

处理第一对象的第一图像，所述第一图像经由所述镜片被图像捕捉设备捕捉；

基于所述第一图像识别所述镜片的柱面轴线；

处理第二对象的第二图像，所述第二图像经由所述镜片被所述图像捕捉设备捕捉，其中所述第二对象以与所述镜片的柱面轴线对应的第一角度定向；

基于所述第二图像确定与所述柱面轴线对应的所述镜片的第一度数；

处理第三对象的第三图像，所述第三图像经由所述镜片被所述图像捕捉设备捕捉，其中所述第三对象以与所述第一角度垂直的第二角度定向；

基于所述第三图像确定与垂直轴对应的所述镜片的第二度数；以及

基于所述第一度数和所述第二度数确定所述镜片的柱面度数。

2. 根据权利要求1所述的产品，其中，当所述指令被执行时，生成：

基于当捕捉所述第二图像或所述第三图像时的所述图像捕捉设备自动聚焦的自动聚焦信息确定所述第一度数或所述第二度数。

3. 根据权利要求2所述的产品，其中，当所述指令被执行时，生成：

处理在所述第一对象与所述图像捕捉设备之间的第一距离处经由所述镜片捕捉的所述第一对象的第一图像、和在所述第一对象与所述图像捕捉设备之间的第二距离处在不用所述镜片的情况下捕捉的所述第一对象的第四图像；以及

基于所述第一距离、所述第二距离、在捕捉所述第一图像时的所述图像捕捉设备的第一自动聚焦信息以及在捕捉所述第四图像时的所述图像捕捉设备的第二自动聚焦信息确定所述第一度数和所述第二度数中的至少一个。

4. 根据权利要求1所述的产品，其中，当所述指令被执行时，生成：

基于所述第二图像或所述第三图像中的一个或多个空间频率的清晰度的清晰度参数确定所述第一度数或所述第二度数。

5. 根据权利要求4所述的产品，其中，当所述指令被执行时，生成：

处理在所述第二对象或所述第三对象与所述图像捕捉设备之间的相应多个距离处不经由所述镜片捕捉的所述第二对象或所述第三对象的多个图像；

确定包含所述一个或多个空间频率的所述多个图像中的最清晰图像；以及

基于在捕捉所述最清晰图像时的、所述第二对象或所述第三对象与所述图像捕捉设备之间的第三距离和在经由所述镜片捕捉所述第二图像或所述第三图象时的、所述第二对象或所述第三对象与所述图像捕捉设备之间的第四距离确定所述第一度数或所述第二度数。

6. 根据权利要求1所述的产品，还包括：确定所述第二对象或所述第三对象的尺寸和所述第二对象或所述第三对象在所述第二图像或所述第三图像中的成像尺寸，其中确定所述第一度数或所述第二度数还基于所述第二对象或所述第三对象的尺寸和所述第二对象或所述第三对象的成像尺寸之间的放大率，其中所述第一度数是所述镜片的第一球面度数，所述第二度数是所述镜片的第二球面度数。

7. 根据权利要求1所述的产品，其中，当所述指令被执行时，生成：基于所述第一图像中

的一个或多个空间频率的一个或多个视觉影响识别所述镜片的柱面轴线。

8. 根据权利要求7所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:至少基于所述一个或多个空间频率的非对称模糊的角度识别所述柱面轴线。

9. 根据权利要求7所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:至少基于所述一个或多个空间频率的最清楚部分的角度识别所述柱面轴线。

10. 根据权利要求1所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:基于所述第一对象的一个或多个空间元素与所述第一图像中的一个或多个成像空间元素之间的比较识别所述镜片的柱面轴线。

11. 根据权利要求10所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:

处理与所述一个或多个空间元素以多个角度进行的多个旋转对应的多个图像;

确定所述第一对象的所述一个或多个空间元素与所述一个或多个成像空间元素之间的多个放大率;以及

基于所述多个放大率确定所述柱面轴线。

12. 根据权利要求1所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:基于指示所述图像捕捉设备的加速度的加速度信息确定所述第一对象与所述图像捕捉设备之间的距离。

13. 根据权利要求1所述的产品,其中,所述镜片为第一镜片,当所述指令被执行时,生成:基于所述第一镜片的第一中心与第二镜片的第二中心之间的距离确定所述第一镜片与所述第二镜片之间的瞳孔距离。

14. 根据权利要求13所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:

处理不经由所述第一镜片捕捉的所述第一对象的第四图像;

识别与所述第四图像共对齐的、经由所述第一镜片捕捉的所述第一对象的第五图像;

确定捕捉所述第五图像时所述图像捕捉设备的第一位置;

识别与所述第四图像共对齐的、经由所述第二镜片捕捉的所述第一对象的第六图像;

确定捕捉所述第六图像时所述图像捕捉设备的第二位置;以及

基于所述图像捕捉设备的第一位置和所述图像捕捉设备的第二位置确定所述瞳孔距离。

15. 根据权利要求1所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:基于所述第一图像确定所述镜片的标记。

16. 根据权利要求15所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:

识别多个已捕捉图像中的移动模式,所述多个已捕捉图像包括在使所述镜片沿特定方向移动时经由所述镜片捕捉的所述第一对象的图像;以及

基于所述移动模式确定所述镜片的所述标记。

17. 根据权利要求1的产品,其中,所述第一图像是单个帧。

18. 根据权利要求1所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:使得显示设备显示所述第一对象。

19. 根据权利要求18所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:校准在所述显示设备上的所述第一对象的显示尺寸。

20. 根据权利要求1所述的产品,其中,所述第一对象包括一个或多个已知尺寸,并且当所述指令被执行时,生成:基于所述一个或多个已知尺寸确定所述柱面度数。

21. 根据权利要求1所述的产品,其中,所述第一对象包括圆形对称或旋转对称对象。

22. 根据权利要求1所述的产品,其中,当所述指令被执行时,生成:指令用户将所述镜片放在所述图像捕捉设备和所述第一对象之间,并使得所述图像捕捉设备经由所述镜片捕捉所述第一对象的所述第一图像。

23. 一种配置为确定眼镜的镜片的一个或多个光学参数的移动设备,所述移动设备包括:

相机;和

焦度计,所述焦度计被配置为:

处理经由所述镜片被所述相机捕捉的第一对象的第一图像;

基于所述第一图像识别所述镜片的柱面轴线;

处理第二对象的第二图像,所述第二图像经由所述镜片被所述相机捕捉,其中所述第二对象以与所述镜片的柱面轴线对应的第一角度定向;

基于所述第二图像确定与所述柱面轴线对应的所述镜片的第一度数;

处理第三对象的第三图像,所述第三图像经由所述镜片被所述相机捕捉,其中所述第三对象以与所述第一角度垂直的第二角度定向;

基于所述第三图像确定与垂直轴对应的所述镜片的第二度数;以及

基于所述第一度数和所述第二度数确定所述镜片的柱面度数。

24. 一种确定眼镜的镜片的一个或多个光学参数的方法,其中,所述方法包括以下步骤:

处理第一对象的第一图像,所述第一图像经由所述镜片被图像捕捉设备捕捉;

基于所述第一图像识别所述镜片的柱面轴线;

处理第二对象的第二图像,所述第二图像经由所述镜片被所述图像捕捉设备捕捉,其中所述第二对象以与所述镜片的柱面轴线对应的第一角度定向;

基于所述第二图像确定与所述柱面轴线对应的所述镜片的第一度数;

处理第三对象的第三图像,所述第三图像经由所述镜片被所述图像捕捉设备捕捉,其中所述第三对象以与所述第一角度垂直的第二角度定向;

基于所述第三图像确定与垂直轴对应的所述镜片的第二度数;以及

基于所述第一度数和所述第二度数确定所述镜片的柱面度数。

确定镜片的一个或多个光学参数的装置、系统以及方法

[0001] 分案申请声明
[0002] 本申请是第201680040517.0号中国专利申请的分案申请。
[0003] 交叉引用
[0004] 本申请要求2015年5月10日提交的题为“APPARATUS, SYSTEM AND METHOD OF DETERMINING ONE OR MORE OPTICAL PARAMETERS OF A LENS(确定镜片的一个或多个光学参数的装置、系统以及方法)”的第62/159,295号美国临时专利申请、2015年9月10日提交的题为“APPARATUS, SYSTEM AND METHOD OF DETERMINING ONE OR MORE OPTICAL PARAMETERS OF A LENS(确定镜片的一个或多个光学参数的装置、系统以及方法)”的第62/216,757号美国临时专利申请以及2016年1月23日提交的标题为“APPARATUS, SYSTEM AND METHOD OF DETERMINING ONE OR MORE OPTICAL PARAMETERS OF A LENS(确定镜片的一个或多个光学参数的装置、系统以及方法)”的第62/286,331号美国临时专利申请的权益和优先权,其全部公开内容通过引用并入本文。

技术领域

[0005] 本文所描述的实施方式一般涉及确定镜片的一个或多个光学参数。

背景技术

[0006] 眼镜和/或处方眼镜可以包括装配在眼镜框中的镜片。
[0007] 镜片可以具有一个或多个光学参数。镜片的光学参数例如可以包括球面度数、柱面度数和/或柱面轴线。
[0008] 例如如果眼镜的用户希望重做眼镜和/或制作眼镜的备用镜片,则确定镜片的球面度数、柱面度数和/或柱面轴线可以是有用的。

附图说明

[0009] 为了例示的简单和清楚起见,附图所示的元素不是必须等比例绘制。例如,为了呈现的清楚起见,可以相对于一些元素夸大其他元素的尺寸。此外,在附图中可以重复附图标记来指示对应或类似的元素。附图列出如下。
[0010] 图1是根据一些说明性实施方式的系统的示意框图例示。
[0011] 图2是根据一些说明性实施方式的、使用自动聚焦(AF)经由镜片捕捉图像的方法的示意流程图例示。
[0012] 图3是根据一些说明性实施方式的、基于自动聚焦信息确定镜片的度数的方法的示意流程图例示。
[0013] 图4是根据一些说明性实施方式的、确定镜片的度数的方法的示意流程图例示。
[0014] 图5是根据一些说明性实施方式的、检测柱面镜片并确定柱面镜片的轴线的方法的示意流程图例示。
[0015] 图6是根据一些说明性实施方式的、对象的多个已捕捉图像的示意例示。

- [0016] 图7是根据一些说明性实施方式的、检测柱面镜片并确定柱面镜片的轴线的方法的示意流程图例示。
- [0017] 图8是根据一些说明性实施方式的、在柱面轴线识别中有用的已捕捉图像的示意例示。
- [0018] 图9是根据一些说明性实施方式的、确定镜片的度数的方法的示意流程图例示。
- [0019] 图10是根据一些说明性实施方式的、确定镜片的标记的方法的示意流程图例示。
- [0020] 图11是根据一些说明性实施方式的、确定眼镜的一对镜片之间的瞳孔距离的方法的示意流程图例示。
- [0021] 图12是根据一些说明性实施方式的、对象的图形显示的示意例示。
- [0022] 图13是根据一些说明性实施方式的、描绘对象对对照物的距离的曲线图的示意例示。
- [0023] 图14是根据一些说明性实施方式的、校准显示设备的显示尺寸的系统的示意例示。
- [0024] 图15是根据一些说明性实施方式的、确定镜片的一个或多个光学参数的方法的示意流程图例示。
- [0025] 图16是根据一些说明性实施方式的产品的示意例示。

具体实施方式

[0026] 在以下具体实施方式中,为了提供一些实施方式的彻底理解,阐述了大量具体细节。然而,本领域普通技术人员将理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践一些实施方式。在其他情况下,尚未详细描述公知方法、过程、部件、单元和/或电路,以便不使讨论模糊。

[0027] 鉴于计算机存储器内的数据位或二进制数字信号上的操作的算法和标记表示提出以下具体实施方式的一些部分。这些算法描述和表示可以为由数据处理领域中的技术人员用于向本领域中其他技术人员传达他们工作的主旨的技术。

[0028] 算法在这里且通常被认为是通向期望结果的自相一致的一系列动作或操作。这些动作或操作包括物理量的物理操纵。通常,但不是必要的,这些量采取能够被存储、转移、组合、比较且以其他方式操纵的电或磁信号的形式。主要是由于共用的原因,有时已经证明便利的是将这些信号称为位、值、元素、标记、字符、术语、数字诸如此类。然而,应理解,所有这些和类似术语与适当的物理量关联,并且仅是应用于这些量的方便标记。

[0029] 这里使用诸如例如“处理”、“运算”、“计算”、“确定”、“创建”、“分析”、“检查”、诸如此类的讨论可以指计算机、计算平台、计算系统或其他电子计算设备的操作和/或处理,这些设备将被表示为计算机的寄存器和/或存储器内的物理(例如电子)量的数据操纵和/或转换成被类似地表示为计算机的寄存器和/或存储器或可以存储执行操作和/或处理的指令的其他信息存储介质内的物理量的其他数据。

[0030] 如这里所用的术语“多个”例如可以包括“多个”或“两个或多个”。例如,“多个项”包括两个或多个项。

[0031] 对“一个实施方式”、“实施方式”、“说明性实施方式”、“各种实施方式”等的参考指示这样描述的实施方式可以包括特定特征、结构或特性,但不是每一个实施方式必须包括

特定特征、结构或特性。进一步地,短语“在一个实施方式中”的重复使用不是必须指同一实施方式,但该重复使用可以指同一实施方式。

[0032] 如这里所用的,除非另外指定,否则序数形容词“第一”、“第二”、“第三”等用于描述普通对象仅指示被提及的相像对象的不同实例,而不旨在暗示这样描述的对象必须在时间上、空间上、按排名或以任意其他方式按给定顺序。

[0033] 一些实施方式例如可以采取完全硬件实施方式、完全软件实施方式或包含硬件和软件元件这两者的实施方式的形式。一些实施方式可以在软件中实施,该软件包括但不限于固件、常驻软件、微代码、诸如此类。

[0034] 此外,一些实施方式可以采取可从计算机可用或计算机可读介质访问的计算机程序产品形式,该计算机可用或计算机可读介质提供用于由或关于计算机或任意指令执行系统使用的程序代码。例如,计算机可用或计算机可读介质可以为或可以包括可以包含、存储、通信、传播或输送由或关于指令执行系统、装置或设备使用的程序的任意装置。

[0035] 在一些说明性实施方式中,介质可以为电子、磁、光、电磁、红外或半导体系统(或装置或设备)或传播介质。计算机可读介质的一些示例性示例可以包括半导体或固态存储器、磁带、可移动计算机磁盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪速存储器、硬磁盘以及光盘。光盘的一些示例性示例包括压缩盘只读存储器(CD-ROM)、压缩盘读写(CD-R/W)以及DVD。

[0036] 在一些说明性实施方式中,适于存储和/或执行程序代码的数据处理系统可以包括例如借助系统总线直接或间接耦合到存储元件的至少一个处理器。存储元件例如可以包括在程序代码的实际执行期间采用的局部存储器、大容量储存器以及为了减少在执行期间必须从大容量储存器检索代码的次数而可以提供至少某一程序代码的临时存储的高速缓冲存储器。

[0037] 在一些说明性实施方式中,输入/输出或I/O设备(包括但不限于键盘、显示器、指向设备等)可以直接或借助介入I/O控制器耦合到系统。在一些说明性实施方式中,网络适配器可以耦合到系统,以使得数据处理系统能够变得例如借助介入私用或公用网络耦合到其他数据处理系统或远程打印机或存储设备。在一些说明性实施方式中,调制解调器、电缆调制解调器以及以太网卡是网络适配器的类型的示例性示例。可以使用其他合适的部件。

[0038] 一些实施方式可以包括一个或多个有线或无线链路,可以使用无线通信的一个或多个部件,可以使用无线通信的一个或多个方法或协议,诸如此类。一些实施方式可以使用有线通信和/或无线通信。

[0039] 一些实施方式可以连同各种设备和系统(例如,移动电话、智能电话、移动计算机、膝上型计算机、笔记本计算机、平板计算机、手持计算机、手持设备、个人数字助理(PDA)设备、手持PDA设备、移动或便携式设备、非移动或非便携式设备、蜂窝电话、无线电话、具有一个或多个内部天线和/或外部天线的设备、无线手持设备、诸如此类)一起使用。

[0040] 现在对图1进行参照,图1示意性例示了根据一些说明性实施方式的系统100的框图。

[0041] 如图1所示,在一些说明性实施方式中,系统100可以包括设备102。

[0042] 在一些说明性实施方式中,设备102可以使用合适的硬件部件和/或软件部件(例如,处理器、控制器、存储单元、储存单元、输入单元、输出单元、通信单元、操作系统、应用、

诸如此类)来实施。

[0043] 在一些说明性实施方式中,设备102例如可以包括计算设备、移动电话、智能电话、蜂窝电话、笔记本、移动计算机、膝上型计算机、笔记本计算机、台式计算机、手持计算机、手持设备、PDA设备、手持PDA设备、无线通信设备、合并无线通信设备的PDA设备、诸如此类。

[0044] 在一些说明性实施方式中,设备102例如可以包括处理器191、输入单元192、输出单元193、存储单元194、和/或储存单元195中的一个或多个。设备102可选地可以包括其他合适的硬件部件和/或软件部件。在一些说明性实施方式中,设备102的一个或多个的一些或全部部件可以被围绕在公共壳体或包装中,并且可以使用一个或多个有线或无线链路互连或可操作地关联。在其他实施方式中,设备102的一个或多个的部件可以分布在多个或单独的设备中。

[0045] 在一些说明性实施方式中,处理器191例如可以包括中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、一个或多个处理器核心、单核处理器、双核处理器、多核处理器、微处理器、主处理器、控制器、多个处理器或控制器、芯片、微芯片、一个或多个电路、电路系统、逻辑单元、集成电路(IC)、专用IC(ASIC)或任意其他合适的多功能或专用处理器或控制器。处理器191例如可以执行设备102的操作系统(OS)和/或一个或多个合适应用的指令。

[0046] 在一些说明性实施方式中,输入单元192例如可以包括键盘、小键盘、鼠标、触摸屏、触摸板、跟踪球、触针、麦克风或其他合适的指向设备或输入设备。输出单元193例如可以包括监视器、屏幕、触摸屏、平板显示器、发光二极管(LED)显示单元、液晶显示器(LCD)显示单元、等离子体显示单元、一个或多个扬声器或耳机、或其他合适的输出设备。

[0047] 在一些说明性实施方式中,存储单元194例如可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SD-RAM)、闪速存储器、易失性存储器、非易失性存储器、高速缓冲存储器、缓冲器、短期存储单元、长期存储单元、或其他合适的存储单元。储存单元195例如可以包括硬盘驱动器、软盘驱动器、压缩盘(CD)驱动器、CD-ROM驱动器、DVD驱动器、或其他合适的可移动或不可移动储存单元。存储单元194和/或储存单元195例如可以存储由设备102处理的数据。

[0048] 在一些说明性实施方式中,设备102可以被配置为经由无线和/或有线网络103与一个或多个其他设备通信。

[0049] 在一些说明性实施方式中,网络103可以包括有线网络、局域网(LAN)、无线LAN(WLAN)网络、无线电网络、蜂窝网络、无线保真(WiFi)网络、IR网络、蓝牙(BT)网络、诸如此类。

[0050] 在一些说明性实施方式中,设备102可以允许一个或多个用户与例如如这里所述的设备102的一个或多个处理、应用和/或模块交互。

[0051] 在一些说明性实施方式中,设备102可以被配置为执行和/或实行一个或多个操作、模块、处理、过程和/或诸如此类。

[0052] 在一些说明性实施方式中,设备102可以被配置为例如如以下所描述的确定例如由设备102的用户提供的、眼镜的镜片的一个或多个光学参数。

[0053] 在一些说明性实施方式中,系统100可以被配置为例如如以下所描述的例如即使在不使用任何辅助光设备的情况下也执行眼镜的镜片的焦度计分析。

[0054] 在一些说明性实施方式中,镜片的一个或多个光学参数可以包括镜片的球面度

数、柱面度数和/或柱面轴线。

[0055] 在一些说明性实施方式中,镜片的一个或多个光学参数可以包括在眼镜框中装配的一对镜片之间的瞳孔距离。

[0056] 在一些说明性实施方式中,系统100可以被配置为例如如以下所描述的分析球面镜片的光焦度、柱面镜片的光焦度和轴线、和/或在眼镜框中装配的两个镜片的中心之间的距离。

[0057] 在一些说明性实施方式中,系统100可以包括被配置为例如如以下所描述的确定设备102的用户的镜片的一个或多个光学参数的至少一个服务、模块、控制器和/或应用160。

[0058] 在一些说明性实施方式中,应用160可以包括或可以被实施为软件、软件模块、应用、程序、子例程、指令、指令集、计算代码、词、值、标记、诸如此类。

[0059] 在一些说明性实施方式中,应用160可以包括要由设备102执行的局部应用。例如,存储单元194和/或储存单元195可以存储结果是应用160的指令,和/或处理器191可以被配置为例如如以下所描述的执行结果是应用160的指令。

[0060] 在其他实施方式中,应用160可以包括要由例如服务器170的任意合适计算系统执行的远程应用。

[0061] 在一些说明性实施方式中,服务器170可以至少包括远程服务器、基于网络的服务器、云服务器、和/或任意其他服务器。

[0062] 在一些说明性实施方式中,服务器170例如如以下所描述的可以包括上面存储有结果是应用160的指令的合适存储器和/或储存单元174、和执行指令的合适处理器171。

[0063] 在一些说明性实施方式中,应用160可以包括远程应用和本地应用的组合。

[0064] 在一个示例中,应用160可以从另一个计算系统(例如,服务器170)由设备102的用户下载和/或接收,使得可以由设备102的用户在本地执行应用160。例如,指令例如可以在由设备102的处理器191执行之前被接收并例如临时地存储在设备102的存储器或任意合适的短期存储器或缓冲器中。

[0065] 在另一个示例中,应用160可以包括要由设备102在本地执行的前端和要由服务器170执行的后端。例如,例如如以下所描述的,例如可以由设备102在本地执行确定用户的镜片的一个或多个光学参数的一个或多个第一操作,和/或例如可以由服务器170远程执行确定一个或多个光学参数的一个或多个第二操作。

[0066] 在其他实施方式中,应用160可以包括任意其他合适的计算布置和/或方案。

[0067] 在一些说明性实施方式中,系统100可以包括在设备10的用户与系统100的一个或多个元件(例如,应用160)之间界面连接的界面110。

[0068] 在一些说明性实施方式中,界面110可以使用任意合适的硬件部件和/或软件部件(例如,处理器、控制器、存储单元、储存单元、输入单元、输出单元、通信单元、操作系统、和/或应用)来实施。

[0069] 在一些实施方式中,界面110可以被实施为系统100的任意合适模块、系统、设备或部件的一部分。

[0070] 在其他实施方式中,界面110可以被实施为系统100的单独元件。

[0071] 在一些说明性实施方式中,界面110可以被实施为设备102的一部分。例如,界面

110可以与设备10的一部分关联和/或被包括为设备102的一部分。

[0072] 在一个示例中,界面110例如可以被实施为中间件,和/或被实施为设备10的任意合适应用的一部分。例如,界面110可以被实施为应用160的一部分,和/或被实施为设备102的OS的一部分。

[0073] 在一些说明性实施方式中,界面160可以被实施为服务器170的一部分。例如,界面110可以与服务器170的一部分关联和/或被包括为服务器170的一部分。

[0074] 在一个示例中,界面110可以包括基于网络的应用、网站、网页、插件、ActiveX控制、丰富内容部件(例如,Flash或Shockwave部件)、诸如此类或可以为其的一部分。

[0075] 在一些说明性实施方式中,界面110例如可以与网关(GW)112和/或应用编程接口(API)114关联和/或可以包括它们,例如以在系统100的元件之间传达信息和/或通信和/或向一个或多个其他例如内部或外部方、用户、应用和/或系统传达信息和/或通信。

[0076] 在一些实施方式中,界面110可以包括任意合适的图形用户界面(GUI)116和/或任意其他合适的界面。

[0077] 在一些说明性实施方式中,系统100可以包括显示器130,该显示器被配置为例如如以下所描述的例如向用户显示要由图像捕捉设备捕捉的一个或多个对象,和/或显示信息、对象、指令和/或任意其他内容。

[0078] 在一些说明性实施方式中,显示器130可以包括单独的显示器、独立的显示器和/或例如与系统100的其他元件分离的显示设备。

[0079] 在一些说明性实施方式中,显示器130可以为设备102的一部分或服务器170的一部分。

[0080] 在一些说明性实施方式中,显示器130可以为任意其他计算系统(例如,膝上型电脑、台式电脑、和/或诸如此类)的一部分。

[0081] 在一些说明性实施方式中,显示器130例如可以包括监视器、屏幕、触摸屏、平板显示器、LED显示单元、LCD显示单元、等离子体显示单元、一个或多个扬声器或耳机、和/或其他合适的部件。

[0082] 在一些说明性实施方式中,可以在显示器130上显示界面110的GUI 116。

[0083] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于对象的至少一个已捕捉图像确定镜片的一个或多个光学参数。

[0084] 在一些说明性实施方式中,对象例如如以下所描述的可以包括具有一个或多个已知尺寸的对象。

[0085] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于对象的尺寸确定镜片的一个或多个光学参数。

[0086] 在一些说明性实施方式中,对象例如如以下所描述的可以包括圆形对称或旋转对称对象。

[0087] 在一些说明性实施方式中,可以在显示器130上显示对象。

[0088] 在其他实施方式中,对象例如如以下所描述的可以包括未显示在显示器130上的对象(例如,对象可以包括可以被放置、呈现和/或定位为例如使得设备102能够捕捉对象的图像的物理对象)。

[0089] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为控制、使得、触发、和/或指示显

示器130显示对象。

[0090] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的校准显示器130上的对象的显示尺寸。

[0091] 在一些说明性实施方式中,已捕捉图像例如如以下所描述的可以由用户来捕捉,并且可以包括对象。

[0092] 在一些说明性实施方式中,对象的已捕捉图像可以经由眼镜的镜片来捕捉。

[0093] 在一些说明性实施方式中,设备102可以包括被配置为捕捉至少一个图像的图像捕捉设备(例如,相机118或任意其他设备)。

[0094] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为控制、使得、触发、和/或指示相机118捕捉包括对象的至少一个图像。

[0095] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为指示用户经由眼镜的镜片捕捉对象的至少一个图像。

[0096] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为控制、使得、触发、和/或指示相机118经由镜片的中心或经由镜片的任意其他部分捕捉至少一个图像。

[0097] 在一些说明性实施方式中,例如如果经由镜片的中心未观察到图像,则可以使如例如可以借助镜片由相机118看到的对象的图像侧向位移。

[0098] 在一些说明性实施方式中,图像的位移例如可以根据离镜片中心的距离、和/或镜片的球面度数而变化。

[0099] 在一些说明性实施方式中,例如如果在相机118的的镜片与显示在显示器130上的对象的中心之间连接的光轴与镜片的中心一致,则例如可以用或不用镜片在没有位移的情况下对在显示器130上显示的对象的中心成像。

[0100] 在一些说明性实施方式中,例如可以通过使镜片移动至在显示器130上显示的对象的中心例如在借助镜片成像时与对象的中心交叠的距离来识别镜片的中心。

[0101] 在一些说明性实施方式中,例如可以在将镜片保持在固定位置时例如基于图像的位移量估计镜片的球面度数、和/或镜片的标记(例如,正(汇聚)镜片或负(发散)镜片)。

[0102] 在一些说明性实施方式中,例如如果借助镜片的中心捕捉图像,则可以在没有位移的情况下在屏幕上显示对象的两个中心(例如,在使用镜片时的第一中心和在不使用镜片时的第二中心)。然而,图像的一个或多个特征的尺寸和失真可能引起例如不借助镜片的中心捕捉的其他图像。

[0103] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的基于至少一个已捕捉图像确定镜片的一个或多个光学参数。

[0104] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如从相机118接收经由眼镜的镜片捕捉的对象的至少一个图像。

[0105] 在一个示例中,例如如果由设备102在本地实施应用160,则应用160可以被配置为在本地确定镜片的一个或多个光学参数。根据该示例,例如如以下所描述的,相机118可以被配置为捕捉图像,并且应用160可以被配置为例如从相机118接收已捕捉的图像,并且确定镜片的一个或多个光学参数。

[0106] 在另一个示例中,例如如果由服务器170实施应用160、或如果由服务器170实施应用160的后端,而例如在由设备102实施应用160的前端,则应用160可以被配置为远程确定

镜片的一个或多个光学参数。根据该示例,相机118可以被配置为捕捉图像;应用160的前端可以被配置为接收已捕捉图像;并且服务器170和/或应用160的后端可以被配置为例如基于从应用160的前端接收的信息确定镜片的一个或多个光学参数。

[0107] 在一个示例中,设备102和/或应用160的前端可以被配置为例如经由网络103向服务器170发送已捕捉图像和可选地例如如以下所描述的另外信息;和/或服务器170和/或应用160的后端可以被配置为接收已捕捉图像,并且例如基于来自设备102的已捕捉图像确定镜片的一个或多个光学参数。

[0108] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如基于在捕捉图像时的、相机118的自动聚焦信息确定镜片的一个或多个光学参数。

[0109] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如基于在捕捉图像时的、相机118的自动聚焦信息确定镜片的球面度数。

[0110] 在一些说明性实施方式中,例如如以下所描述的,镜片的球面度数例如可以基于相机118的位移和经由镜片的中心的已捕捉图像来确定。

[0111] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为接收例如在例如借助镜片(例如,借助镜片的中心)捕捉时显示在显示器130上的对象的已捕捉图像。

[0112] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如从相机118的自动聚焦(AF)镜片的移动分析例如屈光度变化量。

[0113] 在一些说明性实施方式中,屈光度变化例如可以使得相机118能够在捕捉清楚图像的距离处捕捉对象的清楚图像。

[0114] 在一些说明性实施方式中,镜片的球面度数可以基于在捕捉对象的图像时的、相机118的AF设置(例如,AF移动)。

[0115] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如确定是否例如以相同量由相机118的AF补偿眼镜的镜片的球面度数到相机118的相机镜片的度数的增加。

[0116] 在一些说明性实施方式中,具有折射率(被表示为n)的、隔开距离(被表示为t)的两个镜片(被表示为 ϕ_1, ϕ_2)的总度数(被表示为 ϕ_{total} ($\phi_{\text{总体}}$))例如可以如下确定:

$$[0117] \phi_{total} = \phi_1 + \phi_2 - \phi_1 * \phi_2 * \frac{t}{n} \quad (1).$$

[0118] 在一个示例中,如果相机118的镜片(“相机镜片”)在离对象50厘米(cm)处聚焦,则AF可以使相机镜片移动,例如以适应+2.00屈光度(D)的变化。

[0119] 根据该示例,如果具有焦距100mm(-10D)的眼镜的镜片(“眼镜片”)可以在距离t=0处与相机镜片接触,则AF可以适应12.00D的变化。

[0120] 在一些说明性实施方式中,如果去除眼镜片,并且相机的焦点保持处于12D处,则离对象的最清楚距离(例如,与其他距离相比使得能够最清楚地观察对象的距离)可以为

$$83.33 \text{ 毫米 (mm)} \text{ (例如, } \frac{1000}{12.00D} = 83.33 \text{ (mm)}).$$

[0121] 在一些说明性实施方式中,使得能够最清楚地观察对象的最清楚距离(例如,83.33mm)可以从相机118(例如,相机118的AF信息)来读出。

[0122] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于相机118的自动聚焦信息确定镜片的球面度数。

[0123] 对图2进行参照,图2示意性例示了根据一些说明性实施方式的、使用AF经由镜片捕捉图像的方法。例如,图2的方法的一个或多个操作可以由系统(例如,系统100(图1))、移动设备、设备102(图1)、服务器(例如,服务器170(图1))、显示器(图1)、和/或应用(例如,应用160(图1))来执行。

[0124] 如在块202处指示的,方法可以包括以下步骤:拍摄在显示器上显示的对象的参考照片,该对象被放置为与相机间隔一距离。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以使得相机118(图1)捕捉在显示器130(图1)上显示的对象的图像。

[0125] 如在块204处指示的,方法可以包括以下步骤:把眼镜片的中心强加于相机镜片附近。例如,应用160(图1)可以指示用户将眼镜片的中心强加于相机118(图1)的相机镜片附近。

[0126] 如在块206处指示的,方法可以包括以下步骤:例如在眼镜片靠近相机镜片的同时执行相机的自动聚焦(AF)过程。例如,应用160(图1)可以指示相机118(图1)例如在执行自动聚焦的同时(例如,在眼镜片靠近相机镜片时)捕捉图像。

[0127] 返回参照图1,在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于相机118的自动聚焦信息确定镜片的球面度数。

[0128] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的基于直接距离AF(“直接AF”)方法和/或间接距离AF(“间接AF”)方法确定镜片的球面度数。

[0129] 在一些说明性实施方式中,根据直接距离AF方法,镜片度数例如如以下所描述的可以基于相机118的AF变化来确定。

[0130] 在一些说明性实施方式中,对象的图像可以在不用镜片的情况下捕捉,并且可以被设置为参考图像。

[0131] 在一些说明性实施方式中,可以用镜片捕捉对象的另一个图像。

[0132] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为根据直接AF方法执行一个或多个操作。

[0133] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于在由相机118捕捉对象的至少一个图像时的、相机118的AF信息确定镜片的度数。

[0134] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为处理以对象与相机118之间的第一距离经由镜片捕捉的对象的第一图像。

[0135] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为处理以对象与相机118之间的第二距离在不用镜片的情况下捕捉的对象的第二图像。

[0136] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的基于第一和第二距离、捕捉第一图像时的相机118的第一自动聚焦信息以及捕捉第二图像时的相机118的第二自动聚焦信息确定镜片的度数。

[0137] 对图3进行参照,图3示意性例示了根据一些说明性实施方式的、基于自动聚焦信息确定镜片的度数的方法。例如,图3的方法的一个或多个操作可以由系统(例如,系统100(图1))、移动设备(例如,设备102(图1))、服务器(例如,服务器170(图1))、显示器(例如,显示器130(图1))、和/或应用(例如,应用160(图1))来执行。

[0138] 在一些说明性实施方式中,应用160(图1)可以执行图3的操作中的一个或多个(例如,全部),例如以基于自动聚焦信息例如根据直接AF方法确定镜片的度数。

[0139] 如在块302处指示的,方法可以包括以下步骤:借助镜片的中心捕捉对象的第一图像。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以使得相机118(图1)经由镜片的中心捕捉对象(例如,在显示器130(图1)上显示的对象和/或另一个对象(例如,物理对象))的第一图像。

[0140] 如在块304处指示的,方法可以包括以下步骤:去除镜片。例如,应用160(图1)可以指示用户去除镜片。

[0141] 如在块306处指示的,方法可以包括以下步骤:在不用镜片的情况下捕捉对象(例如,在显示器130(图1)上显示的对象和/或另一个对象(例如,物理对象))的第二图像。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以使得相机118(图1)在不用镜片的情况下捕捉在显示器130(图1)上显示的对象的第二图像。

[0142] 如在块308处指示的,方法可以包括以下步骤:确定在捕捉第一图像时的相机与显示器之间的第一距离、和在捕捉第二图像时的相机与显示器之间的第二距离。例如,应用160(图1)可以确定第一和第二距离。

[0143] 如在块310处指示的,方法可以包括以下步骤:处理捕捉第一图像时的第一自动聚焦信息和捕捉第二图像时的第二自动聚焦信息。例如,应用160(图1)可以处理例如来自相机118的第一和第二自动聚焦信息。

[0144] 如在块312处指示的,方法可以包括以下步骤:例如基于第一和第二距离、以及第一和第二自动聚焦信息计算镜片的度数。例如,应用160(图1)例如如以下所描述的例如可以基于第一和第二距离、以及第一和第二自动聚焦信息计算镜片的球面度数。

[0145] 返回参照图1,在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为基于间接AF方法确定镜片的球面度数。

[0146] 在一些说明性实施方式中,根据间接AF方法,例如如以下所描述的,例如可以在保持自动聚焦关闭或处于手动模式的同时基于清晰度分析或模糊分析确定镜片度数。

[0147] 在一些说明性实施方式中,对象的图像可以在不用镜片的情况下捕捉,并且可以被设置为参考图像。

[0148] 在一些说明性实施方式中,例如可以在自动聚焦关闭的同时例如在将镜片放置在镜片与在显示器130上显示的对象的中心之间的线中之后以不同的侧向位移(例如,相机和/或镜片的位移)借助镜片来捕捉一组图像。

[0149] 在一些说明性实施方式中,该组图像可以用于定位该组图像中的最清楚图像或被最少模糊的图像。

[0150] 在一些说明性实施方式中,最清楚图像可以用于确定镜片的度数。

[0151] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的执行基于间接AF方法确定镜片的球面度数的一个或多个操作。

[0152] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的基于对象的图像中的一个或多个空间频率的清晰度参数和/或模糊参数确定镜片的度数。

[0153] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为处理以对象与相机118之间的相应多个距离不经由镜片捕捉的对象的多个图像。

[0154] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为确定包括一个或多个空间频率的多个图像中的最清楚图像或被最少模糊的图像。

[0155] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如至少基于捕捉最清楚图像时的、对象与相机118之间的第一距离和经由镜片捕捉对象的图像时的、对象与相机118之间的第二距离确定镜片的度数。

[0156] 对图4进行参照,图4示意性例示了根据一些说明性实施方式的、确定镜片的度数的方法。例如,图4的方法的一个或多个操作可以由系统(例如,系统100(图1));移动设备(例如,设备102(图1));服务器(例如,服务器170(图1));显示器(例如,显示器130(图1));和/或应用(例如,应用160(图1))来执行。

[0157] 在一些说明性实施方式中,应用160(图1)可以执行图4的操作中的一个或多个(例如,全部),例如以基于清晰度参数例如根据间接AF方法确定镜片的球面度数。

[0158] 如在块402处指示的,方法可以包括以下步骤:经由在显示器上显示的对象的镜片(例如,经由镜片的中心)捕捉第一图像。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以使得相机118(图1)经由镜片的中心捕捉对象(例如,在显示器130(图1)上显示的对象和/或另一个对象(例如,物理对象))的第一图像。

[0159] 如在块404处指示的,方法可以包括以下步骤:去除镜片;以及保持AF关闭或处于手动模式。例如,应用160(图1)可以指示用户去除镜片,并且保持相机118(图1)的AF关闭或处于手动模式。

[0160] 如在块406处指示的,方法可以包括以下步骤:在使相机朝向显示器和/或从显示器向后移动的同时(例如,当在显示器上显示对象时)或在使相机朝向对象和/或从对象向后移动的同时(例如,当对象为物理对象时)在不用镜片的情况下捕捉对象的一系列图像。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以例如在指示用户移动相机118(图1)的同时使得相机118(图1)捕捉在显示器130(图1)上显示的对象的多个图像。

[0161] 如在块408处指示的,方法可以包括以下步骤:确定在经由镜片捕捉第一图像时的、相机与显示器之间的第一距离。例如,应用160(图1)可以确定第一距离。

[0162] 如在块410处指示的,方法可以包括以下步骤:分析不是经由镜片捕捉的一系列图像,例如以确定一系列已捕捉图像中的、例如与系列中的其他图像相比的最清楚图像或被最少模糊的图像。例如,应用160(图1)例如可以如以上所描述的确定最清楚图像。

[0163] 如在块412处指示的,方法可以包括以下步骤:确定捕捉最清楚图像的第二距离。例如,应用160(图1)例如可以如以上所描述的确定捕捉最清楚图像时的第二距离。

[0164] 如在块414处指示的,方法可以包括以下步骤:例如基于第一和第二距离计算镜片的度数。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的例如可以基于第一和第二距离确定镜片的球面度数。

[0165] 返回参照图1,例如如以下所描述的,可以实施一个或多个另外或另选方法,以例如使用相对放大率分析来分析镜片的球面度数。

[0166] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于对象的一个或多个尺寸确定镜片的度数。

[0167] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为确定图像中的对象的一个或多个成像尺寸。

[0168] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于对象的一个或多个尺寸与图像中对象的成像尺寸之间的放大率确定镜片的球面度数。

[0169] 在一些说明性实施方式中,镜片的放大率(被表示为M)例如可以根据镜片的度数(被表示为P_{LUT})以及眼镜片与相机之间的距离(被表示为t)例如如下来变化:

$$P = P_{LUT} + P_{camera} - t * P_{LUT} * P_{camera}$$

$$\phi_1 + P = \phi_2$$

[0170]

$$M = \frac{\phi_1}{\phi_2}$$

(2),

[0171] 其中,Φ₁表示就在镜片之前的聚散度(例如,在距离上为1);Φ₂表示就在相机镜片之后的聚散度,并且n表示眼镜片与相机镜片之间的介质的折射率(例如,n对于空气被当作是1)。

[0172] 在一些说明性实施方式中,镜片的度数P_{LUT}可以基于例如在显示器上显示的目标对象或物理对象的相机放大率M、例如从所测量距离给出的镜片之前的合并、以及可以给出或之前校准的镜片的光学度数(被表示为P_c)、以及离相机118的距离t如下来确定:

$$[0173] P_{LUT} = \frac{\left(\phi_1 * \left(\frac{1}{M} - 1 \right) - P_{camera} \right)}{(1 - t * P_{camera})} \quad (3).$$

[0174] 在一些说明性实施方式中,例如如以下所描述的,如果执行校准过程来设置框的尺寸参数(例如,框可以被放置在显示平面上,并且具有已知尺寸的对象可以显示在显示器130上),则可以从已捕捉的图像计算镜片与相机的距离t。

[0175] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为确定例如在经由镜片(例如,经由镜片的中心)捕捉图像时的、对象与相机118之间的距离。

[0176] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如基于直接自动聚焦方法、间接自动聚焦方法、和/或对象的一个或多个尺寸确定例如要用于确定镜片的一个或多个光学参数的距离。

[0177] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于指示相机118和/或设备102的加速度的加速度信息来确定相机118与对象之间的距离。

[0178] 在一些说明性实施方式中,设备102可以包括加速计126,该加速计被配置为向应用160提供相机118和/或设备102的加速度信息。

[0179] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如基于对象的一个或多个尺寸(例如可以包括已知尺寸)确定相机118与对象之间的距离。

[0180] 在一些说明性实施方式中,相机118到对象之间的距离(被表示为camera_object_distance)例如可以基于可以被给出或校准的相机118的焦距(被表示为efl)、和相机118的相机传感器的两个相邻像素之间的距离(被表示为pitch)例如如下来确定:

$$camera_object_distance \cong \frac{efl * h}{h'} = \frac{efl}{pitch} * \frac{h}{h'_pixel_estimated} \quad (4), \text{ 其中, } h \text{ 表示对象的已知}$$

尺寸,并且h'_pixel_estimated表示图像中包括尺寸的像素量,同时上式使用下式的近似:

$$[0181] camera_object_distance >> efl \Rightarrow v \cong efl. \quad (5).$$

[0182] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如基于在彼此相差已知或已测量距离的两个或多个位置处捕捉的至少两个图像确定相机118与对象之间的距离。在一个示例中,双相机可以用于捕捉隔开预定义距离的两个图像。在另一个示例中,相机(例如,相机118)可以用于拍摄可以彼此位移特定距离的两个快照。距离例如可以基于来自加速计126的加速计数据和/或使用三角测量方法来测量。在其他实施方式中,应用160可以被配置为例如根据任意其他另外或另选距离估计方法来确定相机118与对象之间的距离。

[0183] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的确定镜片的柱面轴线。

[0184] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的确定镜片是否包括柱面轴线,并且例如在镜片包括柱面轴线时确定镜片的轴线。

[0185] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于图像中的一个或多个空间频率的一个或多个视觉影响来识别镜片的柱面轴线的存在。

[0186] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为识别图像中的一个或多个空间频率的非对称模糊的角度。

[0187] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如基于非对称模糊的角度来确定柱面轴线的存在。

[0188] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为识别图像中的空间频率的最清楚部分的角度。

[0189] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如基于最清楚部分的角度来确定柱面轴线的存在。

[0190] 对图5进行参照,图5示意性例示了根据一些说明性实施方式的、检测柱面镜片并确定圆柱镜片的轴线的方法。例如,图5的方法的一个或多个操作可以由系统(例如,系统100(图1)) ;移动设备(例如,设备102(图1)) ;服务器(例如,服务器170(图1)) ;显示器(例如,显示器130(图1)) ;和/或应用(例如,应用160(图1))来执行。

[0191] 如在块502处指示的,方法可以包括以下步骤:经由镜片(例如借助镜片的中心)捕捉对象(例如在显示器上显示的对象和/或另一个对象(例如物理对象))的至少一个图像。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以使得相机118(图1)例如经由镜片的中心捕捉在显示器130(图1)上显示的对象的图像。

[0192] 如在块504处指示的,方法可以包括以下步骤:识别已捕捉图像中的视觉效果(例如,图像中非对称模糊的存在)。例如,应用160(图1)例如如以下所描述的可以识别图像中的非对称模糊。

[0193] 如在块506处指示的,方法可以包括以下步骤:识别例如与其他角度相比已成像对象最清楚的角度、和例如与其他角度相比使已成像对象最模糊的垂直角度。例如,应用160(图1)例如如以下所描述的可以识别最清楚角度、和/或非对称模糊角度。

[0194] 还如在块506处指示的,方法可以包括以下步骤:基于所识别角度和/或所识别垂直角度设置柱面轴线。例如,应用160(图1)例如如以下所描述的可以基于最清楚角度和/或非对称模糊角度识别柱面轴线。

[0195] 对图6进行参照,图6示意性例示了根据一些说明性实施方式的、对象610的多个已捕捉图像600。

- [0196] 在一些说明性实施方式中,如图6所示,对象610可以包括圆形和旋转对称对象。
- [0197] 在一些说明性实施方式中,如图6所示,已捕捉图像600可以用于检测柱面镜片。
- [0198] 在一些说明性实施方式中,如图6所示,对象610可以包括径向元素,这些径向元素根据已捕捉图像600的半径维持特定频率。
- [0199] 在一些说明性实施方式中,如图6所示,可以根据对象610的半径和theta基于已成像对象610的对照物确定由于柱面镜片引起的模糊。
- [0200] 在一些说明性实施方式中,具有不同颜色的已捕捉图像610的使用可以使得能够同时分析不同焦平面(例如焦点对准和焦点未对准的)。
- [0201] 返回参照图1,在一些说明性实施方式中,一个或多个其他方法可以用于确定镜片是否包括柱面轴线,和/或例如在镜片包括柱面轴线时确定镜片的轴线。
- [0202] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的基于对象的一个或多个空间元素与图像中的一个或多个成像空间元素之间的比较确定镜片的柱面轴线。
- [0203] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为处理与空间元素以多个角度进行的多个旋转对应的多个图像。
- [0204] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为确定对象的一个或多个空间元素与和多个旋转对应的一个或多个成像空间元素之间的多个放大率。
- [0205] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于多个已确定放大率确定柱面轴线。
- [0206] 在一个示例中,空间元素例如可以包括对象中的十字形元素,并且成像空间元素可以包括图像中的已成像十字形元素。
- [0207] 根据该示例,应用160可以被配置为例如如以下所描述的处理与十字形元素以多个角度进行的多个旋转对应的多个图像,识别十字形元素与已成像十字形元素共对齐的共对齐图像,并且例如基于已成像十字形元素的角度确定柱面轴线。
- [0208] 对图7进行参照,图5示意性例示了根据一些说明性实施方式的、检测柱面镜片并确定圆柱镜片的轴线的方法。例如,图7的方法的一个或多个操作可以由系统(例如,系统100(图1)) ;移动设备(例如,设备102(图1)) ;服务器(例如,服务器170(图1)) ;显示器(例如,显示器130(图1)) ;和/或应用(例如,应用160(图1)) 来执行。
- [0209] 如在块702处指示的,方法可以包括以下步骤:在显示器上显示对象。例如,应用160(图1) 例如如以上所描述的可以使得显示器130(图1) 显示对象。
- [0210] 如在块704处指示的,方法可以包括以下步骤:例如在旋转显示器上的对象的同时经由镜片(例如,经由镜片的中心) 捕捉一系列图像。例如,应用160(图1) 例如如以上所描述的可以在使得显示器130(图1) 以多个旋转显示对象的同时使得相机118(图1) 经由镜片的中心捕捉在显示器130(图1) 上显示的对象的图像。
- [0211] 如在块706处指示的,方法可以包括以下步骤:旋转显示器上的对象。例如,应用160(图1) 例如如以上所描述的可以使得显示器130(图1) 旋转对象。
- [0212] 如在块708处指示的,方法可以包括以下步骤:识别例如与其他角度相比已成像对象与对象最共对齐的对齐角度、和/或对已成像对象图像内的方向特征的失真最小的已成像对象的最小失真角度。例如,应用160(图1) 例如如以下所描述的可以识别已成像对象与

对象之间的共对齐。

[0213] 如在块710处指示的,方法可以包括以下步骤:基于对齐角度和/或最小失真角度设置柱面轴线。例如,应用160(图1)例如如以下所描述的可以基于对齐角度确定柱面轴线。

[0214] 对图8进行参照,图8示意性例示了根据一些说明性实施方式的、在镜片810的柱面轴线识别中有用的已捕捉图像802、804、806以及808的示例。

[0215] 在一些说明性实施方式中,图像802、804、806以及808可以与对象的空间元素812的不同旋转对应。

[0216] 在一些说明性实施方式中,如图8所示,柱面镜片810可以引起空间元素812沿着柱面镜片810的柱面轴线815的几何放大。

[0217] 在一些说明性实施方式中,如图8所示,放大可以在例如如可以经由镜片810捕捉的、对象的空间元素812与成像空间元素814之间。

[0218] 在一些说明性实施方式中,如图8所示,空间元素812和成像空间元素814在图像802、804以及806中可以不共对齐。

[0219] 在一些说明性实施方式中,如图8所示,空间元素812和成像空间元素814在图像808中可以共对齐。

[0220] 在一些说明性实施方式中,如图8所示,在图像808中,空间元素812、成像空间元素814以及柱面轴线815可以共对齐。因此,柱面轴线815可以被确定为空间元素812在图像808中的旋转。

[0221] 返回参照图1,在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如基于镜片的柱面轴线确定镜片的柱面度数。

[0222] 在一些说明性实施方式中,应用160例如如以下所描述的可以使用例如如以上参照图5、图6、图7和/或图8描述的柱面镜片和柱面镜片的轴线的检测来例如确定镜片的柱面度数。

[0223] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为确定在柱面轴线处的镜片的第一度数。

[0224] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为确定在与柱面轴线垂直的垂直轴处的镜片的第二度数。

[0225] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于第一和第二度数确定镜片的柱面度数。

[0226] 对图9进行参照,图9是示意性例示了根据一些说明性实施方式的、确定镜片的柱面度数的方法。例如,图9的方法的一个或多个操作可以由系统(例如,系统100(图1)) ;移动设备(例如,设备102(图1)) ;服务器(例如,服务器170(图1)) ;显示器(例如,显示器130(图1)) ;和/或应用(例如,应用160(图1))来执行。

[0227] 如在块902处指示的,方法可以包括以下步骤:例如根据以上参照图5、图6、图7和/或图8描述的一个或多个操作例如使用第一所显示对象检测柱面镜片和镜片的轴线。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以确定镜片810(图8)的柱面轴线816(图8)。

[0228] 如在块904处指示的,方法可以包括以下步骤:以与镜片的柱面轴线对应的第一角度在显示器上显示第二对象。例如,应用160(图1)可以使得显示器130(图1)以与例如如以上参照图5、图6、图7和/或图8描述的一个或多个操作确定的镜片的柱面轴线对应的角度显

示第二对象。

[0229] 如在块906处指示的,方法可以包括以下步骤:在捕捉第二图像时分析在柱面轴线处的镜片的球面度数。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以确定柱面轴线处的镜片的第一度数。

[0230] 在一些说明性实施方式中,分析在显示第二对象时的镜片的球面度数例如可以包括以上参照图4描述的一个或多个操作。

[0231] 如在块908处指示的,方法可以包括以下步骤:以与镜片的柱面轴线垂直的第二角度在显示器上显示第三对象。例如,应用160(图1)可以使得显示器130(图1)以与镜片的柱面轴线垂直的角度显示第三对象。

[0232] 如在块910处指示的,方法可以包括以下步骤:在捕捉第三图像时分析在垂直角处的镜片的球面度数。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以确定垂直角处的镜片的第二度数。

[0233] 在一些说明性实施方式中,分析显示第三对象时的、镜片的球面度数例如可以包括以上参照图4描述的一个或多个操作。

[0234] 返回参照图1,在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为确定镜片的标记,例如以识别汇聚镜片或发散镜片。

[0235] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于经由镜片捕捉的至少一个图像确定镜片的标记。

[0236] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如在使眼镜沿特定方向移动的同时使得相机118经由镜片捕捉对象的多个图像。在一个示例中,应用160可以被配置为指示用户移动眼镜。

[0237] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为识别多个已捕捉图像中的移动模式。

[0238] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的基于移动模式确定镜片的标记。

[0239] 对图10进行参照,图10示意性例示了根据一些说明性实施方式的、确定镜片的标记的方法。例如,图10的方法的一个或多个操作可以由系统(例如,系统100(图1));移动设备(例如,设备102(图1));服务器(例如,服务器170(图1));显示器(例如,显示器130(图1));和/或应用(例如,应用160(图1))来执行。

[0240] 如在块1002处指示的,方法可以包括以下步骤:在显示器上显示对象。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以使得显示器130(图1)显示对象。

[0241] 如在块1004处指示的,方法可以包括以下步骤:将镜片定位在显示器与相机之间;以及经由镜片捕捉对象的图像。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以指示眼镜的用户经由镜片捕捉对象的图像。

[0242] 如在块1006处指示的,方法可以包括以下步骤:在使镜片沿预定义方向移动的同时捕捉一系列图像。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以在指示用户使镜片沿预定义方向移动的同时使得相机118(图1)捕捉一系列图像。

[0243] 如在块1008处指示的,方法可以包括以下步骤:基于已成像对象图像在已捕捉图像中的移动方向识别镜片的标记。例如,应用160(图1)例如如以下所描述的可以基于移动

模式确定镜片的标记。

[0244] 在一个示例中,方法可以包括以下步骤:例如如果已成像对象的移动方向与预定方向相反,则确定镜片包括汇聚镜片(例如,正镜片)。

[0245] 在另一个示例中,方法可以包括以下步骤:例如如果已成像对象的移动方向与预定方向相同,则确定镜片包括发散镜片(例如,负镜片)。

[0246] 返回参照图1,在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的确定被装配到眼镜框中的一对镜片(例如,第一镜片和第二镜片)之间的瞳孔距离。

[0247] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于第一镜片的第一中心与第二镜片的第二中心之间的距离确定瞳孔距离。

[0248] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的执行确定瞳孔距离的一个或多个操作。

[0249] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为指示用户在不用镜片的情况下使用相机118捕捉对象的第一图像。

[0250] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为识别与第一图像共对齐的、经由镜片捕捉的第二图像。

[0251] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为确定例如在捕捉第二图像时的第一位置。

[0252] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为识别与第一图像共对齐的、经由第二镜片捕捉的第三图像。

[0253] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为确定例如在捕捉第三图像时的第二位置。

[0254] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于第一和第二位置确定瞳孔距离。

[0255] 对图11进行参照,图11示意性例示了根据一些说明性实施方式的、确定眼镜的一对镜片之间的瞳孔距离的方法。例如,图11的方法的一个或多个操作可以由系统(例如,系统100(图1));移动设备(例如,设备102(图1));服务器(例如,服务器170(图1));显示器(例如,显示器130(图1));和/或应用(例如,应用160(图1))来执行。

[0256] 如在块1102处指示的,方法可以包括以下步骤:在显示器上显示对象。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以使得显示器130(图1)显示对象。

[0257] 如在块1104处指示的,方法可以包括以下步骤:例如在不用镜片的情况下捕捉在显示器上显示的对象的参考图像。例如,应用160(图1)例如可以不借助镜片使得相机118(图1)捕捉对象的图像。

[0258] 如在块1106处指示的,方法可以包括以下步骤:将镜片放置到相机镜片附近。例如,应用160(图1)可以指示用户将镜片放置于相机118(图1)的相机镜片附近。

[0259] 如在块1108处指示的,方法可以包括以下步骤:使相机移动至第一位置,在该第一位置处,经由第一镜片捕捉的对象的图像与对象的参考图像大致共对齐。例如,应用160(图1)可以指示用户将相机118(图1)移动至参考图像与经由第一镜片的已捕捉图像共对齐的位置。

[0260] 如在块1108处指示的,方法可以包括以下步骤:在第一位置处将侧向距离重设为

x0。例如,应用160(图1)可以在第一位置处重设侧向距离。

[0261] 如在块1110处指示的,方法可以包括以下步骤:使相机移动至眼镜的第二镜片的中心;以及在框保持处于同一位置处的同时测量到位置x的相对距离。例如,应用160(图1)可以指示用户将相机118(图1)移动至眼镜的第二镜片的中心,并且应用160可以在框保持处于同一位置处的同时确定从位置x到位置x0的相对距离。

[0262] 如在块1112处指示的,方法可以包括以下步骤:在第二位置处经由第二镜片捕捉对象的第二图像,在该第二位置处,经由第二镜片的对象的已捕捉图像与对象的参考图像大致共对齐。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以指示用户将相机118(图1)移动至参考图像与经由第二镜片的已捕捉图像共对齐的位置。

[0263] 如在块1112处指示的,方法可以包括以下步骤:确定位置x0与第二位置之间的相对距离;以及将相对距离设置为眼镜的瞳孔距离。例如,应用160(图1)可以基于第一和第二镜片的两个中心之间的距离确定瞳孔距离。

[0264] 对图12进行参照,图12示意性例示了根据一些说明性实施方式的图形显示1200。

[0265] 在一些说明性实施方式中,应用160(图1)可以被配置为使得显示器130(图1)显示图形显示1200。

[0266] 在一些说明性实施方式中,如图12所示,图形显示1200可以包括对象1202(例如,正弦曲线罗塞达(roseta))、和一个或多个校准对象1204、1206、1208、和/或1210。

[0267] 在一些说明性实施方式中,从显示器(例如,显示器130(图1))上的一组已捕捉图像确定最清楚图像的方法可以包括以下步骤:基于清晰度准则、模糊准则、对照物准则和/或混淆准则确定最清楚图像,其中,例如如果已捕捉图像焦点对准,则显示的像素的图像密度与传感器像素的密度紧密匹配。

[0268] 在一些说明性实施方式中,确定最清楚图像的方法可以以定向方式来应用。

[0269] 一些说明性实施方式可以使得能够将一个或多个方法应用于识别最清楚图像。

[0270] 在一些说明性实施方式中,可以使用对象1202的已成像对象执行确定最清楚图像的对照方法。

[0271] 在一些说明性实施方式中,如图12所示,对象1202的已成像对象的一个或多个特征的频率可以与已成像对象的半径线性成比例。因此,应用160(图1)可以被配置为根据捕捉已成像对象的距离来选择半径,并且可以能够沿着一个或多个角度分析对照物。

[0272] 例如,可以在分析已成像对象的相同空间频率的同时在与离已成像对象的多个不同距离对应的多个不同放大率之间比较对照物。

[0273] 在一些说明性实施方式中,如图12所示,一个或多个校准对象1204、1206、1208、和/或1210例如可以由应用160(图1)用作“已知尺寸”元素,例如以确定图像捕捉设备(例如,相机118(图1))与对象1202之间的距离。

[0274] 在一些说明性实施方式中,如图12所示,例如对于定向特征,校准元素1210例如可以包括第一颜色(例如,蓝色)的矩形,和/或校准元素1204、1206以及1208例如可以包括第二颜色(例如,绿色)的三个立方体。

[0275] 在一些说明性实施方式中,如图12所示,对象1202可以包括最靠近对象1202的区域中心的内圆1203。

[0276] 在一些说明性实施方式中,内圆1203例如可以由应用160(图1)用作校准元素。

[0277] 在一些说明性实施方式中,例如用于图12的一个或多个元素的不同颜色可以用于增强相机118(图1)的镜片的色效应。

[0278] 在一些说明性实施方式中,使用不同颜色可以使得能够例如由例如应用160(图1)处的图像处理在一个或多个元素之间区分。

[0279] 在一些说明性实施方式中,应用160(图1)可以被配置为使用在相对于对象1202的不同位置处的、已知预定尺寸的已知尺寸元素(例如,校准元素1204、1206、1208、和/或1210)来分析例如可能因对象1202的平面与相机118(图1)的传感器的平面的未对齐而产生的透视变形,和/或考虑和/或修正透视变形。

[0280] 对图13进行参照,图13示意性例示了根据一些说明性实施方式的、描绘了对象对对照物的距离(1/m)的曲线图。

[0281] 在一些说明性实施方式中,如图13所示,曲线图中的星号可以识别例如捕捉对象的图像的X轴上的距离(1/m)、和与例如Y轴上的已捕捉图像的对照物对应的对照值。

[0282] 在一个示例中,距离例如可以基于已知尺寸元素(例如,元素1203、1204、1206、1208和/或1210(图12))例如由应用160(图1)来确定。

[0283] 在一些说明性实施方式中,如图13所示,黑色立方体标志1302可以描绘经由镜片捕捉的参考图像。

[0284] 在一些说明性实施方式中,如图13所示,线1306可以包括拟合模型相关,例如以用精确方式识别由交叉1307描绘的最清楚位置。

[0285] 在一个示例中,参考图像可以在第一距离355mm处捕捉,该第一距离可以等于第一屈光度值2.817屈光度。根据该示例,最清楚图像可以位于与第二屈光度值5.8屈光度对应的、例如由交叉1307标记的第二距离处。因此,应用160(图1)可以确定镜片的球面度数包括第一与第二屈光度值之间的差(例如,2.8-5.8=-3屈光度)。

[0286] 在一些说明性实施方式中,应用160(图1)可以被配置为确定哪些对象要显示在显示器130(图1)上。

[0287] 返回参照图1,在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为校准显示器130。

[0288] 在一些说明性实施方式中,可以已知显示器130的尺寸。

[0289] 在一些说明性实施方式中,例如如果显示器例如基于设备的模型集成在便携式设备(例如,智能电话或平板电脑)内,则可以已知显示器130的显示尺寸。

[0290] 在一些说明性实施方式中,可以执行显示器的显示尺寸的校准。

[0291] 对图14进行参照,图14示意性例示了根据一些说明性实施方式的、校准显示设备1430的显示尺寸1402的系统1400。例如,显示器1430可以执行显示器130(图1)的功能。

[0292] 在一些说明性实施方式中,应用160(图1)可以执行例如校准显示尺寸1402的校准处理和/或过程。

[0293] 在一些说明性实施方式中,可以应用对显示器上的已知尺寸的一个或多个特征的缩放。缩放可以通过例如使用图像处理识别对象的一个或多个已知尺寸特征并识别框的一个或多个特征来自动化。

[0294] 在一些说明性实施方式中,校准处理可以包括:将显示器上的特征的尺寸调节为已知尺寸对象1406(例如,磁卡、CD或任意其他已知尺寸对象)。

[0295] 在一些说明性实施方式中,校准过程可以包括:由图像捕捉设备1412(例如,相机

118(图1)) 捕捉包括在显示器1430上显示的预定义对象、和被放置在显示器1430上的已知尺寸对象1406的图像。

[0296] 在一些说明性实施方式中,缩放过程可以被配置为将预定义对象的尺寸匹配到绝对尺寸(例如将预定义对象的尺寸匹配到已知尺寸对象1406的尺寸)。

[0297] 在一些说明性实施方式中,缩放过程例如可以包括:例如使用图像处理检测预定对象的一个或多个特征、以及已知尺寸对象1406的一个或多个特征。

[0298] 在一些说明性实施方式中,缩放过程例如可以包括:至少测量如由设备1412的相机捕捉的预定对象的长度;以及将预定对象的长度与已知尺寸对象1406的长度进行比较。

[0299] 在一些说明性实施方式中,预定对象的尺寸可以为任意形状和尺寸,并且可以不必与已知尺寸对象的尺寸和/或一个或多个特征匹配。

[0300] 在一些说明性实施方式中,可以在对于显示器1430的所需缩放记录并设置手动调节的变化的同时执行预定对象的特征的手动调节,以匹配已知尺寸对象1406的尺寸或其他特征。

[0301] 在一些说明性实施方式中,可以执行缩放显示的一个或多个另外或另选方法。

[0302] 在一个示例中,方法可以包括以下步骤:在例如不使用已知尺寸对象的情况下在显示器上显示预定对象的同时从预定距离捕捉显示器1430的图像。

[0303] 在一些说明性实施方式中,例如可以如下推断图像到显示器的平面的图像的缩放:

$$[0304] h \approx \frac{efl}{pitch} * \frac{camera_screen_distance}{h_pixels_estimated} \quad (6), \quad \text{其中, } h \text{ 表示如在显示器上显示的预定对象特征的绝对尺寸。}$$

[0305] 在一些说明性实施方式中,例如如果测量在显示器上显示的预定对象的实际尺寸,则可以使用合适的方法来执行确定缩放,以匹配预定尺寸。

[0306] 对图15进行参照,图15示意性例示了根据一些说明性实施方式的、确定镜片的一个或多个光学参数的方法。例如,图15的方法的一个或多个操作可以由系统(例如,系统100(图1));移动设备(例如,设备102(图1));服务器(例如,服务器170(图1));显示器(例如,显示器130(图1));和/或应用(例如,应用160(图1))来执行。

[0307] 如在块1502处指示的,方法可以包括以下步骤:处理经由镜片捕捉的对象的至少一个图像。例如,应用160(图1)例如如以上所描述的可以处理经由在显示器130(图1)上显示的对象的、经由镜片捕捉的至少一个图像。

[0308] 如在块1504处指示的,方法可以包括以下步骤:基于所述至少一个图像确定镜片的一个或多个光学参数。例如,应用160(图1)可以基于至少一个图像确定镜片的一个或多个光学参数。

[0309] 返回参照图1,在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为即使在不使用显示器130的情况下也确定镜片的一个或多个光学参数。例如,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如即使在不使用显示器130的情况下也确定镜片的柱面度数、和/或柱面角度和/或球面度数。

[0310] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如即使不在显示器130上显示

图像的情况下也确定镜片的一个或多个光学参数。

[0311] 在一些说明性实施方式中,应用160可以被配置为例如如以下所描述的例如基于具有已知尺寸的对象的已捕捉图像确定镜片的一个或多个光学参数。

[0312] 在一些说明性实施方式中,例如可以通过使用相机或智能电话设备以及已知尺寸的对象来发现诸如球面度数、柱面度数和/或柱面角度的镜片参数。

[0313] 在一些说明性实施方式中,通过借助镜片拍摄已知尺寸的对象的图像,可以发现镜片参数。

[0314] 在一些说明性实施方式中,已知尺寸的对象例如可以包括具有已知尺寸的硬币、眼睛的虹膜或眼睛的已校准虹膜直径、和/或任意其他对象或元素。

[0315] 在一些说明性实施方式中,使用已知尺寸对象可以允许例如即使在不使用屏幕来显示对象的情况下、和/或即使在镜片参数的测量之前不校准的情况下也确定镜片的一个或多个光学参数。

[0316] 在一些说明性实施方式中,可以从借助所测试镜片获得的已知尺寸对象的所观察图像相对于已知尺寸对象的图像的变形推断镜片度数和/或柱面参数,该已知尺寸对象的图像可以在不用测试镜片的情况下直接观察。

[0317] 在一些说明性实施方式中,例如即使在不使用已知尺寸的外部对象的情况下也例如可以使用相机或智能电话设备来确定例如球面度数、柱面度数和/或柱面角度的眼镜参数。

[0318] 在一些说明性实施方式中,通过拍摄眼镜佩戴者的眼睛的图像,可以分析因眼镜引起的佩戴者虹膜的虹膜尺寸的变化。例如,可以比较并分析具有眼镜和不具有眼镜的虹膜的图像,例如以确定眼镜光学参数。

[0319] 在一些说明性实施方式中,如果需要,则例如可以使用已知尺寸对象(例如硬币或信用卡)校准虹膜绝对尺寸。

[0320] 对图16进行参照,图16示意性例示了根据一些说明性实施方式的制造产品1600。产品1600可以包括一个或多个有形的计算机可读非临时性存储介质1602,该一个或多个有形的计算机可读非临时性存储介质可以包括例如由逻辑1604实施的计算机可执行指令,这些计算机可执行指令可操作作为在由至少一个计算机处理器执行时使得至少一个计算机处理器能够在设备102(图1)、服务器170(图1)、显示器130(图1)、和/或应用160(图1)处实施一个或多个操作、和/或执行、触发和/或实施根据图1至图15的一个或多个操作、通信和/或功能、和/或这里所描述的一个或多个操作。短语“非临时机器可读介质”致力于包括所有计算机可读介质,唯一例外是临时传播信号。

[0321] 在一些说明性实施方式中,产品1600和/或机器可读存储介质1602可以包括能够存储数据的一种或更多种计算机可读存储介质(包括易失性存储器、非易失性存储器、可移动或不可移动存储器、可擦除或不可擦除存储器、可写入或可重写存储器、诸如此类)。例如,机器可读存储介质1602可以包括RAM、DRAM、双倍数据速率DRAM(DDR-DRAM)、SDRAM、静态RAM(SRAM)、ROM、可编程ROM(PROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦可编程ROM(EEPROM)、压缩盘ROM(CD-ROM)、压缩盘可记录(CD-R)、压缩盘可重写(CD-RW)、闪速存储器(例如,或非或与非闪速存储器)、内容可寻址存储器(CAM)、聚合物存储器、相变存储器、铁电存储器、硅氧化氮氧化硅(SONOS)存储器、盘、软盘、硬盘驱动器、光盘、磁盘、卡、磁卡、光卡、带、盒式磁

带、诸如此类。计算机可读存储介质可以包括涉及借助通信链路(例如,调制解调器、无线电或网络连接)从远程计算机向请求计算机下载或转移由在载波或其他传播介质中具体实施的数据信号承载的计算机程序的任意合适介质。

[0322] 在一些说明性实施方式中,逻辑1604可以包括指令、数据、和/或代码,这些指令、数据、和/或代码在由机器执行时,可以使得机器执行如这里所描述的方法、处理和/或操作。机器例如可以包括任意合适的处理平台、计算平台、计算设备、处理设备、计算系统、处理系统、计算机、处理器、诸如此类,并且可以使用硬件、软件、固件、诸如此类的任意合适组合来实施。

[0323] 在一些说明性实施方式中,逻辑1604可以包括或可以被实施为软件、软件模块、应用、程序、子例程、指令、指令集、计算代码、词、值、标记、诸如此类。指令可以包括任意合适类型的代码(诸如源代码、编译代码、翻译代码、可执行代码、静态代码、动态代码、诸如此类)。指令可以根据预定义计算机语言、方式或语法来实施,用于指示处理器执行特定功能。指令可以使用任意合适的高级的、低级的、面向对象的、视觉的、编译的和/或翻译的编程语言(诸如C、C++、Java、BASIC、Matlab、Pascal、Visual BASIC、汇编语言、机器代码、诸如此类)来实施。

[0324] 示例

[0325] 以下示例属于另外的实施方式。

[0326] 示例1包括一种产品,该产品包括一个或多个有形的计算机可读非临时性存储介质,一个或多个有形的计算机可读非临时性存储介质包括计算机可执行指令,计算机可执行指令可操作为在由至少一个计算机处理器执行时使得一个计算机处理器能够实施确定眼镜的镜片的一个或多个光学参数的操作,操作包括:处理经由镜片捕捉的对象的至少一个图像;和基于至少一个图像确定镜片的一个或多个光学参数。

[0327] 示例2包括示例1的主题,并且可选地,其中,操作包括:基于捕捉图像时的、图像捕捉设备的自动聚焦信息确定镜片的度数。

[0328] 示例3包括示例2的主题,并且可选地,其中,操作包括:处理在对象与图像捕捉设备之间的第一距离处经由镜片捕捉的对象的第一图像、和在对象与图像捕捉设备之间的第二距离处在不用镜片的情况下捕捉的对象的第二图像;和基于第一和第二距离、在捕捉第一图像时的图像捕捉设备的第一自动聚焦信息以及在捕捉第二图像时的图像捕捉设备的第二自动聚焦信息确定镜片的度数。

[0329] 示例4包括示例1至示例3中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:基于图像中的一个或多个空间频率的清晰度的清晰度参数确定镜片的度数。

[0330] 示例5包括示例4的主题,并且可选地,其中,操作包括:处理在对象与图像捕捉设备之间的相应多个距离处不经由镜片捕捉的对象的多个图像;确定包含一个或多个空间频率的多个图像中的最清晰图像;以及基于在捕捉最清晰图像时的、对象与图像捕捉设备之间的第一距离和在经由镜片捕捉至少一个图像时的、对象与图像捕捉设备之间的第二距离确定镜片的度数。

[0331] 示例6包括示例1至示例5中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:至少基于对象的一个或多个尺寸确定镜片的一个或多个光学参数。

[0332] 示例7包括示例6的主题,并且可选地,其中,操作包括:确定图像中的对象的一个

或多个成像尺寸;和至少基于一个或多个尺寸与一个或多个成像尺寸之间的放大率确定镜片的一个或多个光学参数。

[0333] 示例8包括示例1至示例7中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:基于图像中的一个或多个空间频率的一个或多个视觉影响识别镜片的柱面轴线的存在。

[0334] 示例9包括示例8的主题,并且可选地,其中,操作包括:至少基于一个或多个空间频率的非对称模糊的角度确定柱面轴线。

[0335] 示例10包括示例8或示例9的主题,并且可选地,其中,操作包括:至少基于空间频率的最清楚部分的角度确定柱面轴线的存在。

[0336] 示例11包括示例1至示例10中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:基于对象的一个或多个空间元素与图像中的一个或多个成像空间元素之间的比较确定镜片的柱面轴线。

[0337] 示例12包括示例11的主题,并且可选地,其中,操作包括:处理与空间元素以多个角度进行的多个旋转对应的多个图像;确定对象的一个或多个空间元素与一个或多个成像空间元素之间的多个放大率;以及基于放大率确定柱面轴线。

[0338] 示例13包括示例1至示例12中任一项的主题,并且可选地,其中,基于在捕捉图像时的、对象与图像捕捉设备之间的距离确定镜片的一个或多个光学参数。

[0339] 示例14包括示例13的主题,并且可选地,其中,操作包括:基于指示图像捕捉设备的加速度的加速度信息确定对象与图像捕捉设备之间的距离。

[0340] 示例15包括示例1至示例14中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:基于镜片的柱面轴线确定镜片的柱面度数。

[0341] 示例16包括示例15的主题,并且可选地,其中,操作包括:确定在柱面轴线处的、镜片的第一度数;确定在与柱面轴线垂直的垂直轴处的、镜片的第二度数;以及基于第一和第二度数确定柱面度数。

[0342] 示例17包括示例1至示例16中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:基于镜片的第一中心与另一个镜片的第二中心之间的距离确定眼镜的镜片与另一个镜片之间的瞳孔距离。

[0343] 示例18包括示例17的主题,并且可选地,其中,操作包括:处理在不用镜片的情况下捕捉的对象的第一图像;识别与第一图像共对齐的、经由镜片捕捉的第二图像;确定捕捉第二图像时的第一位置;识别与第一图像共对齐的、经由另一个镜片捕捉的第三图像;确定捕捉第三图像时的第二位置;以及基于第一和第二位置确定瞳孔距离。

[0344] 示例19包括示例1至示例14中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:基于至少一个图像确定镜片的标记。

[0345] 示例20包括示例19的主题,并且可选地,其中,操作包括:识别多个已捕捉图像中的移动模式,多个已捕捉图像包括在使镜片沿特定方向移动时经由镜片捕捉的对象的图像;和基于移动模式确定镜片的标记。

[0346] 示例21包括示例1至示例20中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:基于包括经由镜片获得的对象的至少一个图像的单个帧确定镜片的一个或多个光学参数。

[0347] 示例22包括示例1至示例21中任一项的主题,并且可选地,其中,镜片的一个或多个光学参数包括从由球面度数、柱面度数、柱面轴线以及眼镜的镜片之间的瞳孔距离构成

的组选择出的一个或多个参数。

[0348] 示例23包括示例1至示例22中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:使得显示设备显示对象。

[0349] 示例24包括示例23的主题,并且可选地,其中,操作包括:校准在显示设备上的对象的显示尺寸。

[0350] 示例25包括示例1至示例24中任一项的主题,并且可选地,其中,对象包括具有一个或多个已知尺寸的对象,操作包括:基于尺寸确定光学参数。

[0351] 示例26包括示例1至示例25中任一项的主题,并且可选地,其中,对象包括圆形对称或旋转对称对象。

[0352] 示例27包括示例1至示例26中任一项的主题,并且可选地,其中,操作包括:使得图像捕捉设备捕捉对象的图像。

[0353] 示例28包括一种移动设备,该移动设备被配置为确定眼镜的镜片的一个或多个光学参数,移动设备包括:相机,相机经由镜片捕捉对象的至少一个图像;和焦度计模块,焦度计模块基于至少一个图像确定镜片的一个或多个光学参数。

[0354] 示例29包括示例28的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于捕捉图像时的、相机的自动聚焦信息确定镜片的度数。

[0355] 示例30包括示例29的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为:处理在对象与相机之间的第一距离处经由镜片捕捉的对象的第一图像、和在对象与相机之间的第二距离处在不用镜片的情况下捕捉的对象的第二图像;并且基于第一和第二距离、在捕捉第一图像时的相机的第一自动聚焦信息以及在捕捉第二图像时的相机的第二自动聚焦信息确定镜片的度数。

[0356] 示例31包括示例28至示例30中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于图像中的一个或多个空间频率的清晰度的清晰度参数确定镜片的度数。

[0357] 示例32包括示例31的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为:处理在对象与相机之间的相应多个距离处不经由镜片捕捉的对象的多个图像;确定包含一个或多个空间频率的多个图像中的最清晰图像;并且基于在捕捉最清晰图像时的、对象与相机之间的第一距离和在经由镜片捕捉至少一个图像时的、对象与相机之间的第二距离确定镜片的度数。

[0358] 示例33包括示例28至示例32中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为至少基于对象的一个或多个尺寸确定镜片的一个或多个光学参数。

[0359] 示例34包括示例33的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为:确定图像中的对象的一个或多个成像尺寸;并且至少基于一个或多个尺寸与一个或多个成像尺寸之间的放大率确定镜片的一个或多个光学参数。

[0360] 示例35包括示例28至示例34中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于图像中的一个或多个空间频率的一个或多个视觉影响识别镜片的柱面轴线的存在。

[0361] 示例36包括示例35的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为至少基于一个或多个空间频率的非对称模糊的角度确定柱面轴线。

[0362] 示例37包括示例35或示例36的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为至少基于空间频率的最清楚部分的角度确定柱面轴线的存在。

[0363] 示例38包括示例28至示例37中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于对象的一个或多个空间元素与图像中的一个或多个成像空间元素之间的比较确定镜片的柱面轴线。

[0364] 示例39包括示例38的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为:处理与空间元素以多个角度进行的多个旋转对应的多个图像;确定对象的一个或多个空间元素与一个或多个成像空间元素之间的多个放大率;并且基于放大率确定柱面轴线。

[0365] 示例40包括示例28至示例39中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于在捕捉图像时的、对象与相机之间的距离确定镜片的一个或多个光学参数。

[0366] 示例41包括示例40的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于指示相机的加速度的加速度信息确定对象与相机之间的距离。

[0367] 示例42包括示例28至示例41中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于镜片的柱面轴线确定镜片的柱面度数。

[0368] 示例43包括示例42的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为:确定在柱面轴线处的、镜片的第一度数;确定在与柱面轴线垂直的垂直轴处的、镜片的第二度数;并且基于第一和第二度数确定柱面度数。

[0369] 示例44包括示例28至示例43中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于镜片的第一中心与另一个镜片的第二中心之间的距离确定眼镜的镜片与另一个镜片之间的瞳孔距离。

[0370] 示例45包括示例44的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为:处理在不用镜片的情况下捕捉的对象的第一图像;识别与第一图像共对齐的、经由镜片捕捉的第二图像;确定捕捉第二图像时的第一位置;识别与第一图像共对齐的、经由另一个镜片捕捉的第三图像;确定捕捉第三图像时的第二位置;并且基于第一和第二位置确定瞳孔距离。

[0371] 示例46包括示例28至示例45中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于至少一个图像确定镜片的标记。

[0372] 示例47包括示例46的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为:识别多个已捕捉图像中的移动模式,多个已捕捉图像包括在使镜片沿特定方向移动时经由镜片捕捉的对象的图像;并且基于移动模式确定镜片的标记。

[0373] 示例48包括示例28至示例47中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为基于包括经由镜片获得的对象的至少一个图像的单个帧确定镜片的一个或多个光学参数。

[0374] 示例49包括示例28至示例48中任一项的主题,并且可选地,其中,镜片的一个或多个光学参数包括从由球面度数、柱面度数、柱面轴线以及眼镜的镜片之间的瞳孔距离构成的组选择出的一个或多个参数。

[0375] 示例50包括示例28至示例49中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为使得显示设备显示对象。

[0376] 示例51包括示例50的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为校准在显示设备上的对象的显示尺寸。

[0377] 示例52包括示例28至示例51中任一项的主题,并且可选地,其中,对象包括具有一个或多个已知尺寸的对象,移动设备被配置为基于尺寸确定光学参数。

[0378] 示例53包括示例28至示例52中任一项的主题,并且可选地,其中,对象包括圆形对称或旋转对称对象。

[0379] 示例54包括示例28至示例53中任一项的主题,并且可选地,其中,移动设备被配置为使得相机捕捉对象的图像。

[0380] 示例55包括一种确定眼镜的镜片的一个或多个光学参数的方法,方法包括以下步骤:处理经由镜片捕捉的对象的至少一个图像;以及基于至少一个图像确定镜片的一个或多个光学参数。

[0381] 示例56包括示例55的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于捕捉图像时的、图像捕捉设备的自动聚焦信息确定镜片的度数。

[0382] 示例57包括示例56的主题,并且可选地,包括以下步骤:处理在对象与图像捕捉设备之间的第一距离处经由镜片捕捉的对象的第一图像、和在对象与图像捕捉设备之间的第二距离处在不用镜片的情况下捕捉的对象的第二图像;和基于第一和第二距离、在捕捉第一图像时的图像捕捉设备的第一自动聚焦信息以及在捕捉第二图像时的图像捕捉设备的第二自动聚焦信息确定镜片的度数。

[0383] 示例58包括示例55至示例57中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于图像中的一个或多个空间频率的清晰度的清晰度参数确定镜片的度数。

[0384] 示例59包括示例58的主题,并且可选地,包括以下步骤:处理在对象与图像捕捉设备之间的相应多个距离处不经由镜片捕捉的对象的多个图像;确定包含一个或多个空间频率的多个图像中的最清晰图像;以及基于在捕捉最清晰图像时的、对象与图像捕捉设备之间的第一距离和在经由镜片捕捉至少一个图像时的、对象与图像捕捉设备之间的第二距离确定镜片的度数。

[0385] 示例60包括示例55至示例59中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:至少基于对象的一个或多个尺寸确定镜片的一个或多个光学参数。

[0386] 示例61包括示例60的主题,并且可选地,包括以下步骤:确定图像中的对象的一个或多个成像尺寸;和至少基于一个或多个尺寸与一个或多个成像尺寸之间的放大率确定镜片的一个或多个光学参数。

[0387] 示例62包括示例55至示例61中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于图像中的一个或多个空间频率的一个或多个视觉影响识别镜片的柱面轴线的存在。

[0388] 示例63包括示例62的主题,并且可选地,包括以下步骤:至少基于一个或多个空间频率的非对称模糊的角度确定柱面轴线。

[0389] 示例64包括示例62或示例63的主题,并且可选地,包括以下步骤:至少基于空间频率的最清楚部分的角度确定柱面轴线的存在。

[0390] 示例65包括示例55至示例64中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于对象的一个或多个空间元素与图像中的一个或多个成像空间元素之间的比较确定镜片的柱面轴线。

[0391] 示例66包括示例65的主题,并且可选地,包括以下步骤:处理与空间元素以多个角度进行的多个旋转对应的多个图像;确定对象的一个或多个空间元素与一个或多个成像空间元素之间的多个放大率;以及基于放大率确定柱面轴线。

[0392] 示例67包括示例55至示例66中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于在

捕捉图像时的、对象与图像捕捉设备之间的距离确定镜片的一个或多个光学参数。

[0393] 示例68包括示例67的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于指示图像捕捉设备的加速度的加速度信息确定对象与图像捕捉设备之间的距离。

[0394] 示例69包括示例55至示例68中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于镜片的柱面轴线确定镜片的柱面度数。

[0395] 示例70包括示例69的主题,并且可选地,包括以下步骤:确定在柱面轴线处的、镜片的第一度数;确定在与柱面轴线垂直的垂直轴处的、镜片的第二度数;以及基于第一和第二度数确定柱面度数。

[0396] 示例71包括示例55至示例70中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于镜片的第一中心与另一个镜片的第二中心之间的距离确定眼镜的镜片与另一个镜片之间的瞳孔距离。

[0397] 示例72包括示例71的主题,并且可选地,包括以下步骤:处理在不用镜片的情况下捕捉的对象的第一图像;识别与第一图像共对齐的、经由镜片捕捉的第二图像;确定捕捉第二图像时的第一位置;识别与第一图像共对齐的、经由另一个镜片捕捉的第三图像;确定捕捉第三图像时的第二位置;以及基于第一和第二位置确定瞳孔距离。

[0398] 示例73包括示例55至示例72中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于至少一个图像确定镜片的标记。

[0399] 示例74包括示例73的主题,并且可选地,包括以下步骤:识别多个已捕捉图像中的移动模式,多个已捕捉图像包括在使镜片沿特定方向移动时经由镜片捕捉的对象的图像;和基于移动模式确定镜片的标记。

[0400] 示例75包括示例55至示例74中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:基于包括经由镜片获得的对象的至少一个图像的单个帧确定镜片的一个或多个光学参数。

[0401] 示例76包括示例55至示例75中任一项的主题,并且可选地,其中,镜片的一个或多个光学参数包括从由球面度数、柱面度数、柱面轴线以及眼镜的镜片之间的瞳孔距离构成的组选择出的一个或多个参数。

[0402] 示例77包括示例55至示例76中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:使得显示设备显示对象。

[0403] 示例78包括示例77的主题,并且可选地,包括以下步骤:校准在显示设备上的对象的显示尺寸。

[0404] 示例79包括示例55至示例78中任一项的主题,并且可选地,其中,对象包括具有一个或多个已知尺寸的对象,方法包括以下步骤:基于尺寸确定光学参数。

[0405] 示例80包括示例55至示例79中任一项的主题,并且可选地,其中,对象包括圆形对称或旋转对称对象。

[0406] 示例81包括示例55至示例80中任一项的主题,并且可选地,包括以下步骤:使得图像捕捉设备捕捉对象的图像。

[0407] 示例82包括一种确定眼镜的镜片的一个或多个光学参数的装置,该装置包括:设备,该设备用于处理经由镜片捕捉的对象的至少一个图像;和设备,该设备用于基于至少一个图像确定镜片的一个或多个光学参数。

[0408] 示例83包括示例82的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于捕捉图像时

的、图像捕捉设备的自动聚焦信息确定镜片的度数。

[0409] 示例84包括示例83的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于处理在对象与图像捕捉设备之间的第一距离处经由镜片捕捉的对象的第一图像、和在对象与图像捕捉设备之间的第二距离处在不用镜片的情况下捕捉的对象的第二图像;并且基于第一和第二距离、在捕捉第一图像时的图像捕捉设备的第一自动聚焦信息以及在捕捉第二图像时的图像捕捉设备的第二自动聚焦信息确定镜片的度数。

[0410] 示例85包括示例82至示例84中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于图像中的一个或多个空间频率的清晰度的清晰度参数确定镜片的度数。

[0411] 示例86包括示例85的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于处理在对象与图像捕捉设备之间的相应多个距离处不经由镜片捕捉的对象的多个图像;确定包含一个或多个空间频率的多个图像中的最清晰图像;并且基于在捕捉最清晰图像时的、对象与图像捕捉设备之间的第一距离和在经由镜片捕捉至少一个图像时的、对象与图像捕捉设备之间的第二距离确定镜片的度数。

[0412] 示例87包括示例82至示例86中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于至少基于对象的一个或多个尺寸确定镜片的一个或多个光学参数。

[0413] 示例88包括示例87的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于确定图像中的对象的一个或多个成像尺寸;并且至少基于一个或多个尺寸与一个或多个成像尺寸之间的放大率确定镜片的一个或多个光学参数。

[0414] 示例89包括示例82至示例88中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于图像中的一个或多个空间频率的一个或多个视觉影响识别镜片的柱面轴线的存在。

[0415] 示例90包括示例89的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于至少基于一个或多个空间频率的非对称模糊的角度确定柱面轴线。

[0416] 示例91包括示例89或示例90的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于至少基于空间频率的最清楚部分的角度确定柱面轴线的存在。

[0417] 示例92包括示例82至示例91中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于对象的一个或多个空间元素与图像中的一个或多个成像空间元素之间的比较确定镜片的柱面轴线。

[0418] 示例93包括示例92的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于处理与空间元素以多个角度进行的多个旋转对应的多个图像;确定对象的一个或多个空间元素与一个或多个成像空间元素之间的多个放大率;并且基于放大率确定柱面轴线。

[0419] 示例94包括示例82至示例93中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于在捕捉图像时的、对象与图像捕捉设备之间的距离确定镜片的一个或多个光学参数。

[0420] 示例95包括示例94的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于指示图像捕捉设备的加速度的加速度信息确定对象与图像捕捉设备之间的距离。

[0421] 示例96包括示例82至示例95中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于镜片的柱面轴线确定镜片的柱面度数。

[0422] 示例97包括示例96的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于确定在柱面轴线处的、镜片的第一度数;确定在与柱面轴线垂直的垂直轴处的、镜片的第二度数;并且基于

第一和第二度数确定柱面度数。

[0423] 示例98包括示例82至示例97中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于镜片的第一中心与另一个镜片的第二中心之间的距离确定眼镜的镜片与另一个镜片之间的瞳孔距离。

[0424] 示例99包括示例98的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于处理在不用镜片的情况下捕捉的对象的第一图像;识别与第一图像共对齐的、经由镜片捕捉的第二图像;确定捕捉第二图像时的第一位置;识别与第一图像共对齐的、经由另一个镜片捕捉的第三图像;确定捕捉第三图像时的第二位置;并且基于第一和第二位置确定瞳孔距离。

[0425] 示例100包括示例82至示例99中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于至少一个图像确定镜片的标记。

[0426] 示例101包括示例100的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于识别多个已捕捉图像中的移动模式,多个已捕捉图像包括在使镜片沿特定方向移动时经由镜片捕捉的对象的图像;并且基于移动模式确定镜片的标记。

[0427] 示例102包括示例82至示例101中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于基于包括经由镜片获得的对象的至少一个图像的单个帧确定镜片的一个或多个光学参数。

[0428] 示例103包括示例82至示例102中任一项的主题,并且可选地,其中,镜片的一个或多个光学参数包括从由球面度数、柱面度数、柱面轴线以及眼镜的镜片之间的瞳孔距离构成的组选择出的一个或多个参数。

[0429] 示例104包括示例82至示例103中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于使得显示设备显示对象。

[0430] 示例105包括示例104的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于校准在显示设备上的对象的显示尺寸。

[0431] 示例106包括示例82至示例105中任一项的主题,并且可选地,其中,对象包括具有一个或多个已知尺寸的对象,装置包括:设备,该设备用于基于尺寸确定光学参数。

[0432] 示例107包括示例82至示例106中任一项的主题,并且可选地,其中,对象包括圆形对称或旋转对称对象。

[0433] 示例108包括示例82至示例107中任一项的主题,并且可选地,包括:设备,该设备用于使得图像捕捉设备捕捉对象的图像。

[0434] 这里参照一个或多个实施方式描述的功能、操作、部件和/或特征可以与这里参照一个或多个其他实施方式描述的一个或多个其他功能、操作、部件和/或特征组合,或者可以与其组合使用,反之亦然。

[0435] 虽然这里已经例示并描述了特定特征,但本领域技术人员可以想起许多修改、替换、变更以及等同物。因此,应理解,所附权利要求旨在覆盖如落在本公开的真实精神内的所有这种修改和变更。

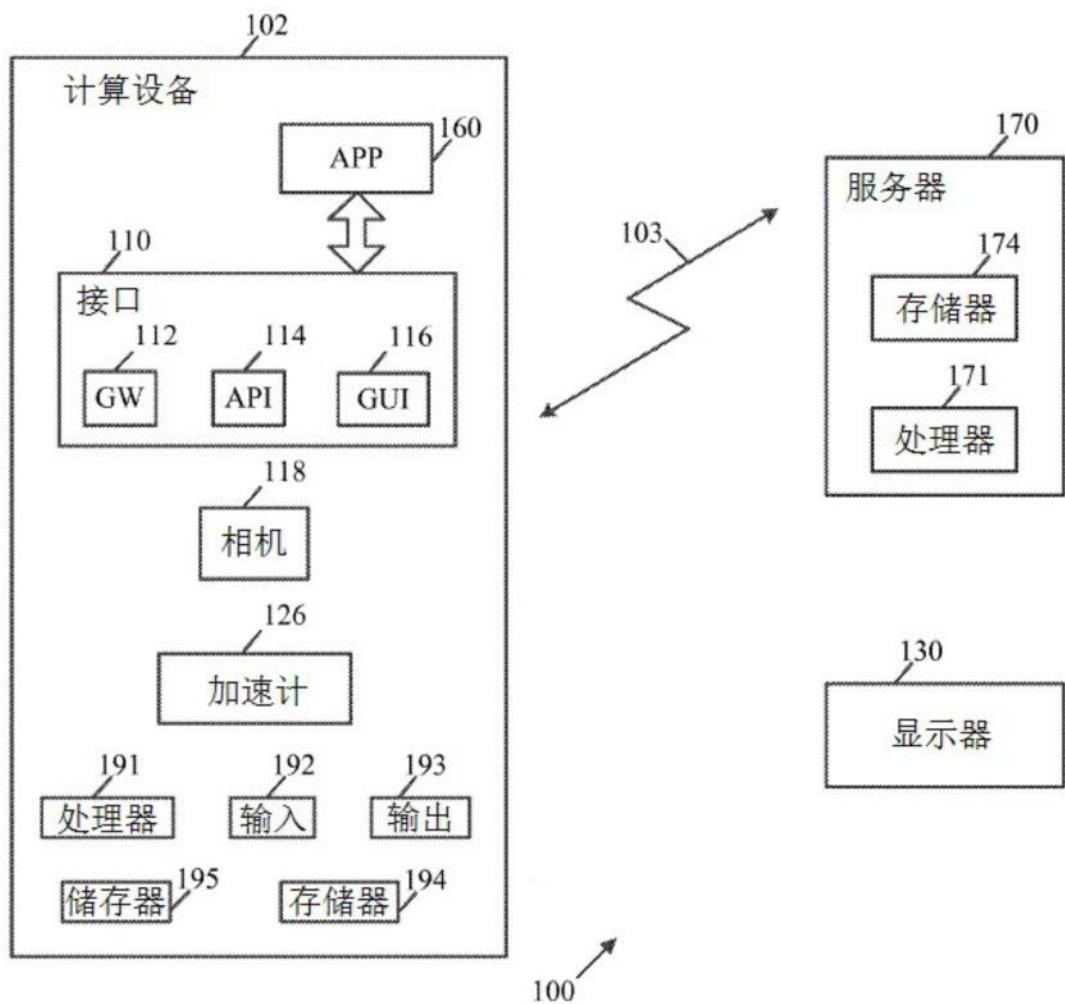


图1

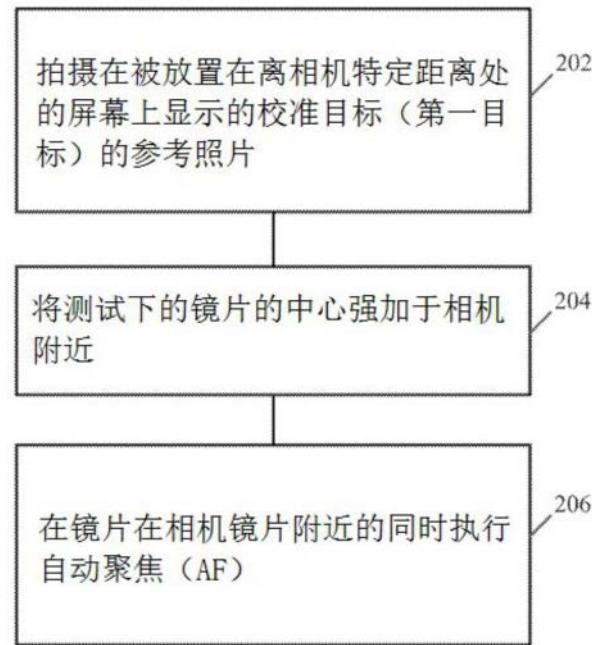


图2

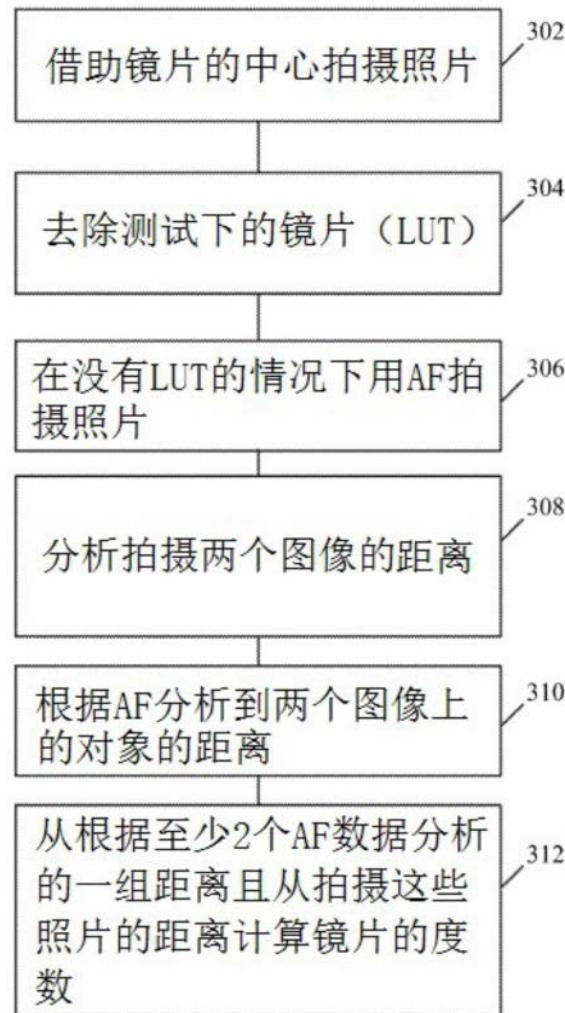


图3

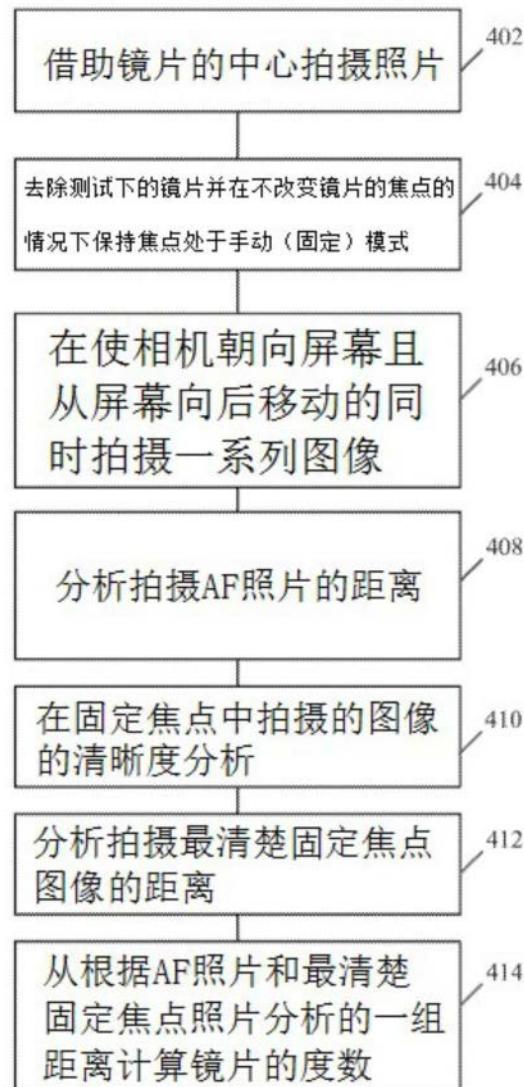


图4

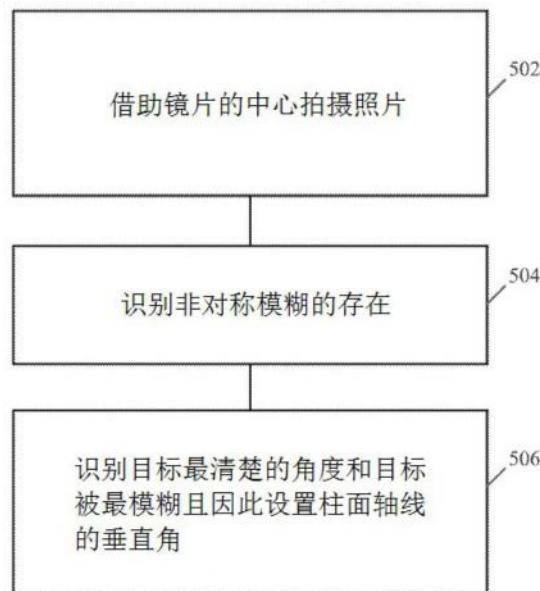


图5

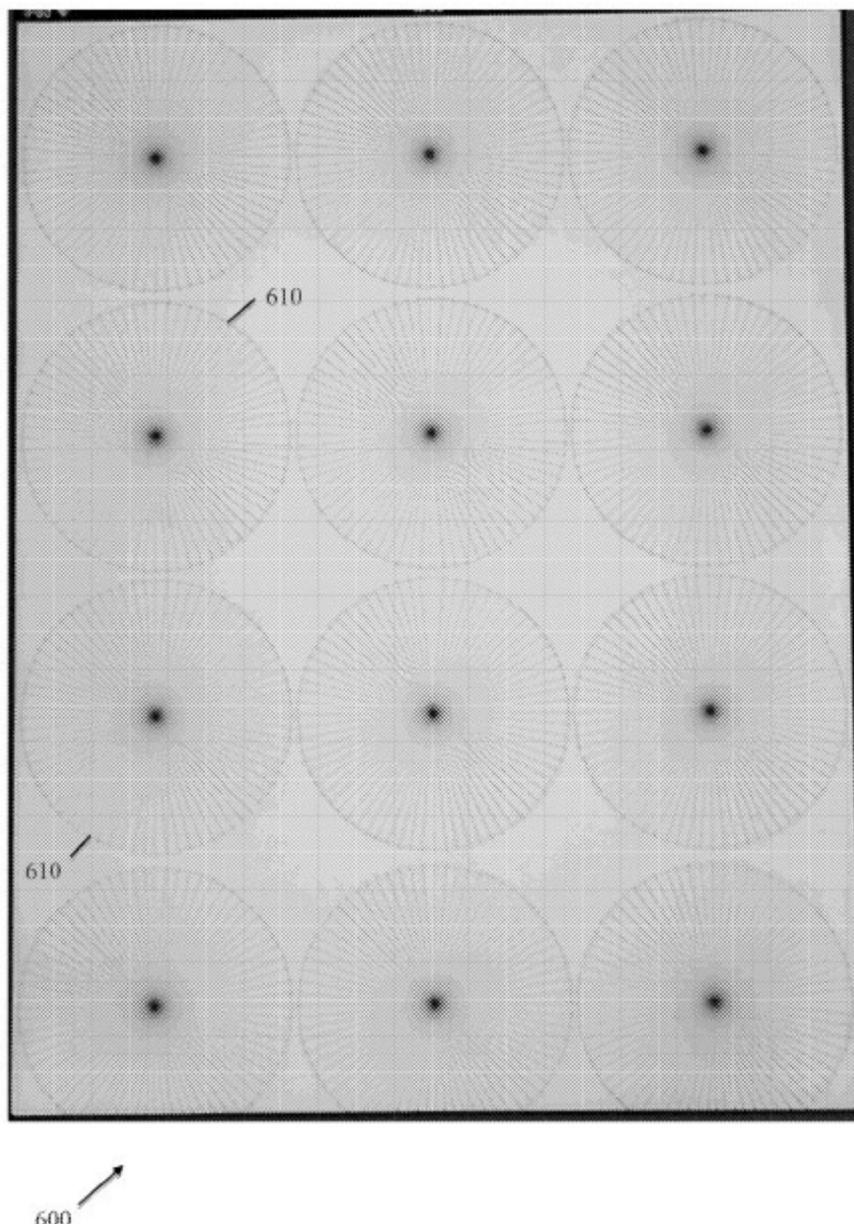


图6

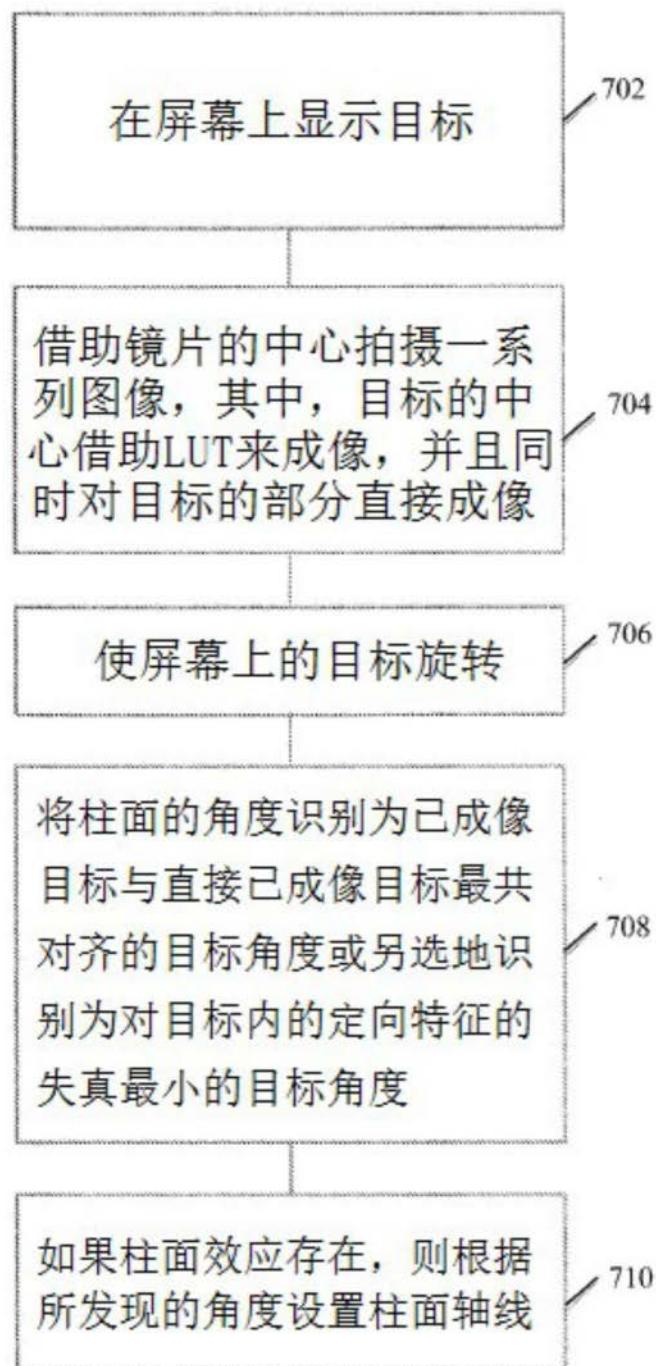
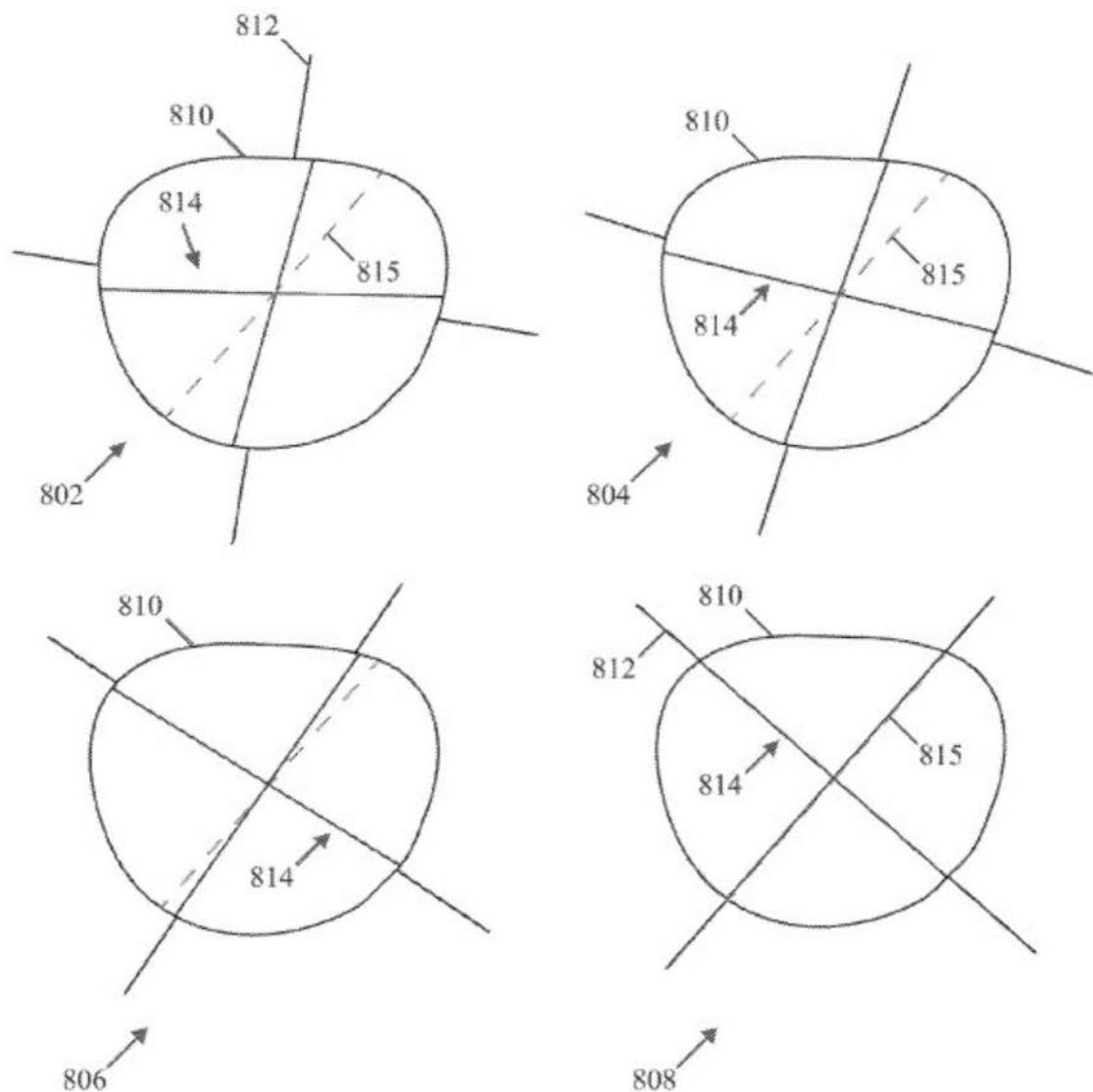


图7



— — — LUT柱面的轴线

图8

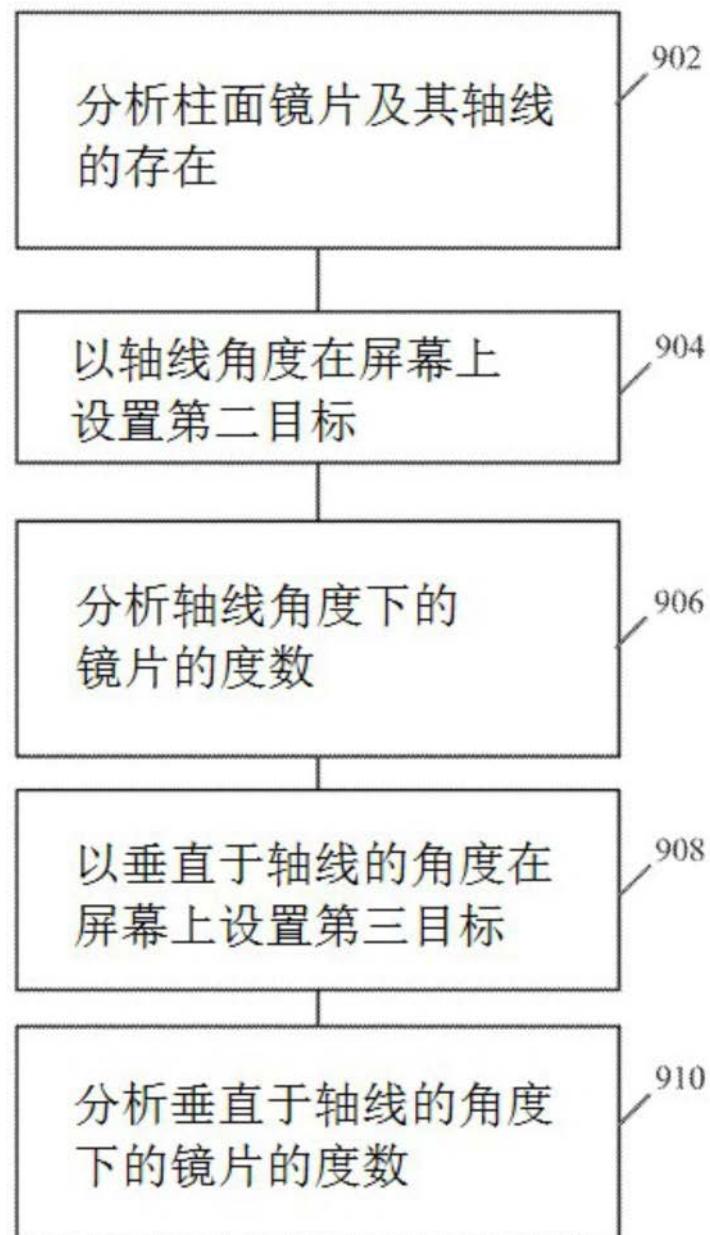


图9

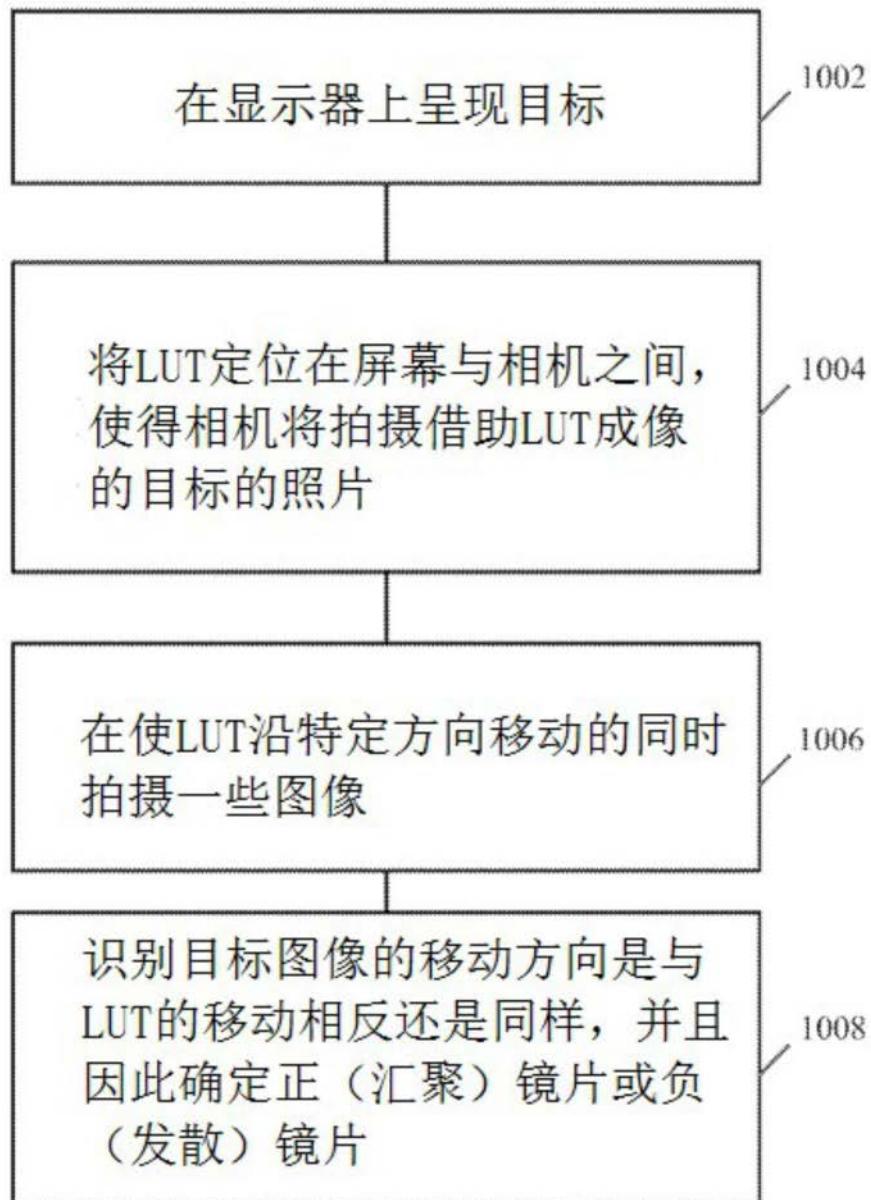


图10

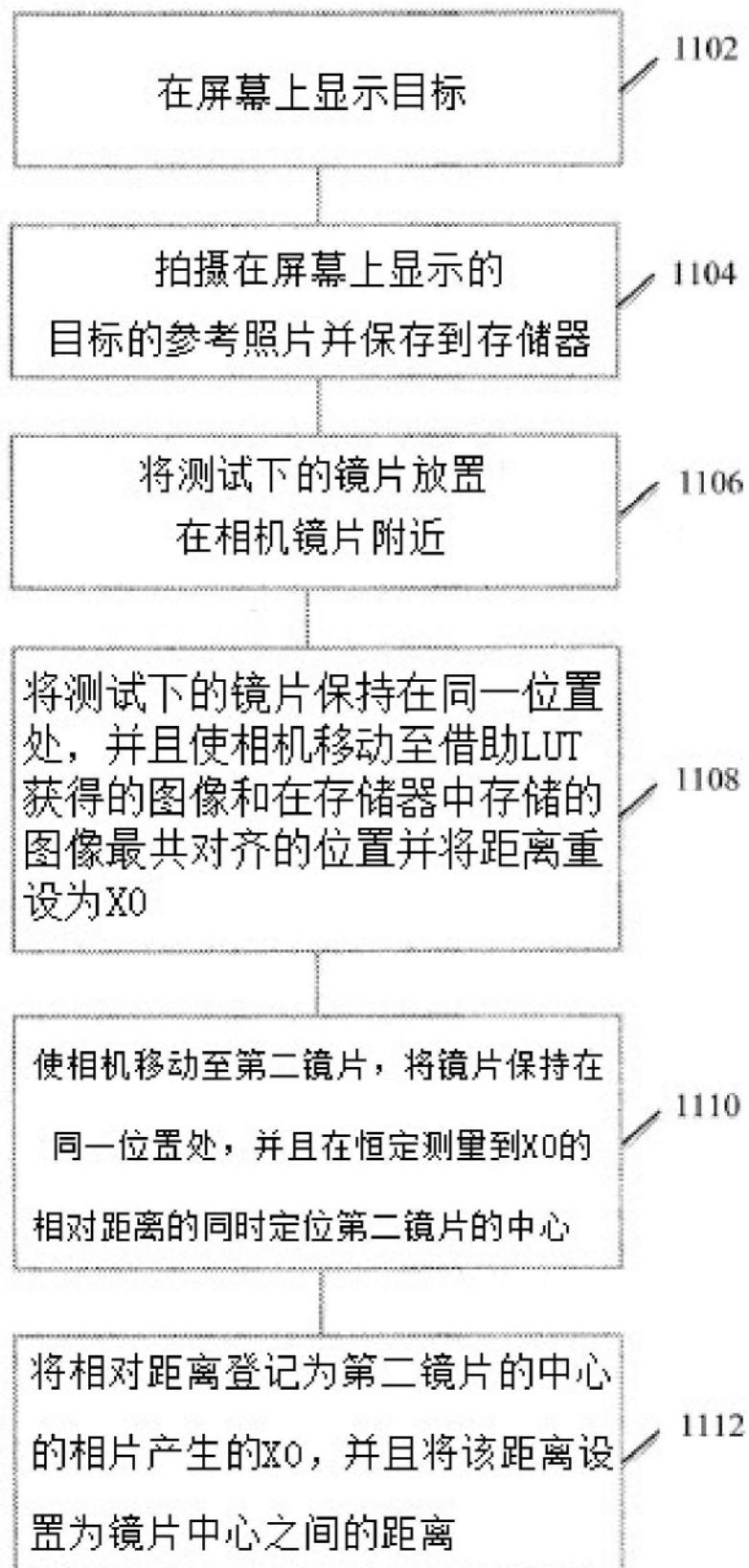


图11

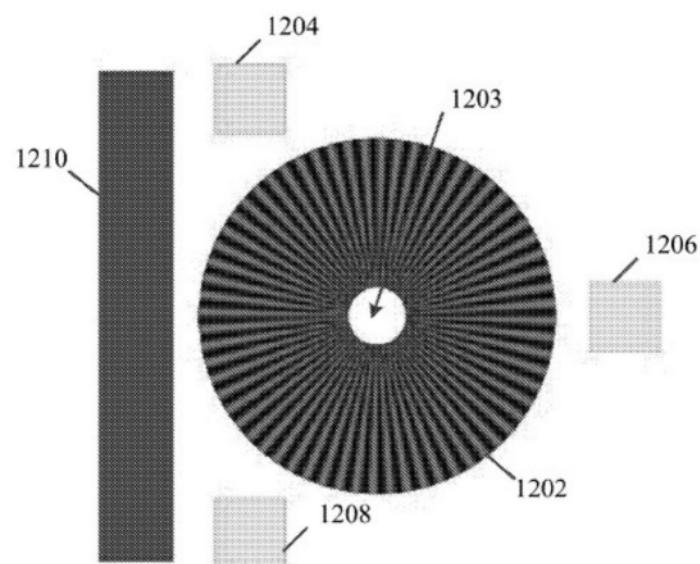


图12

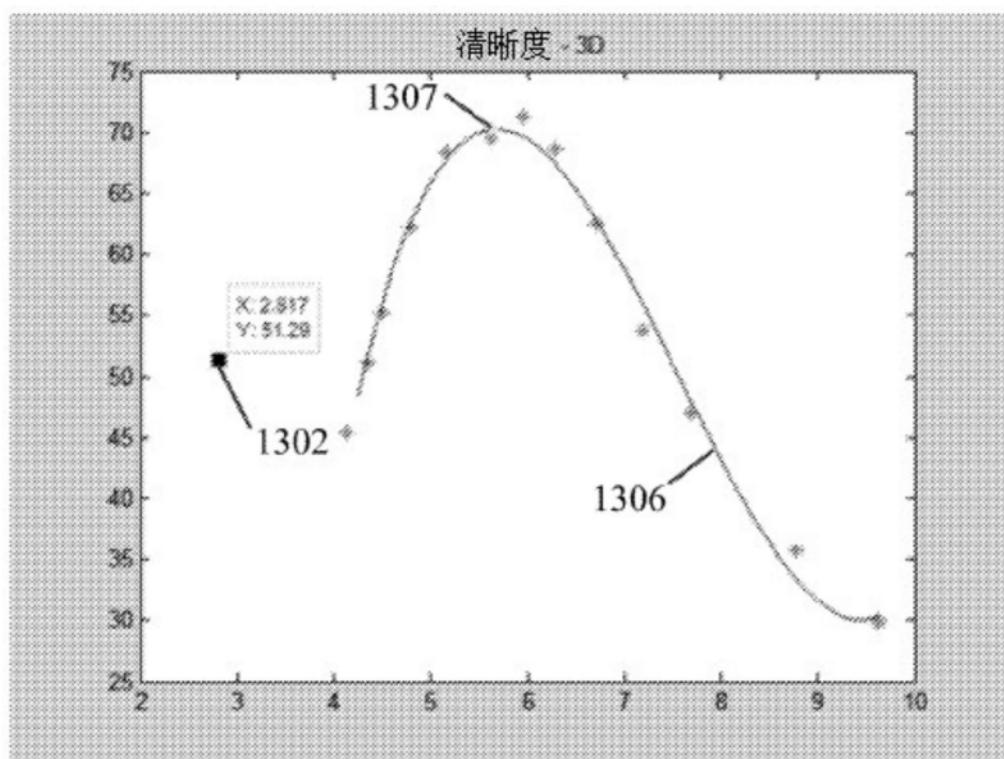


图13

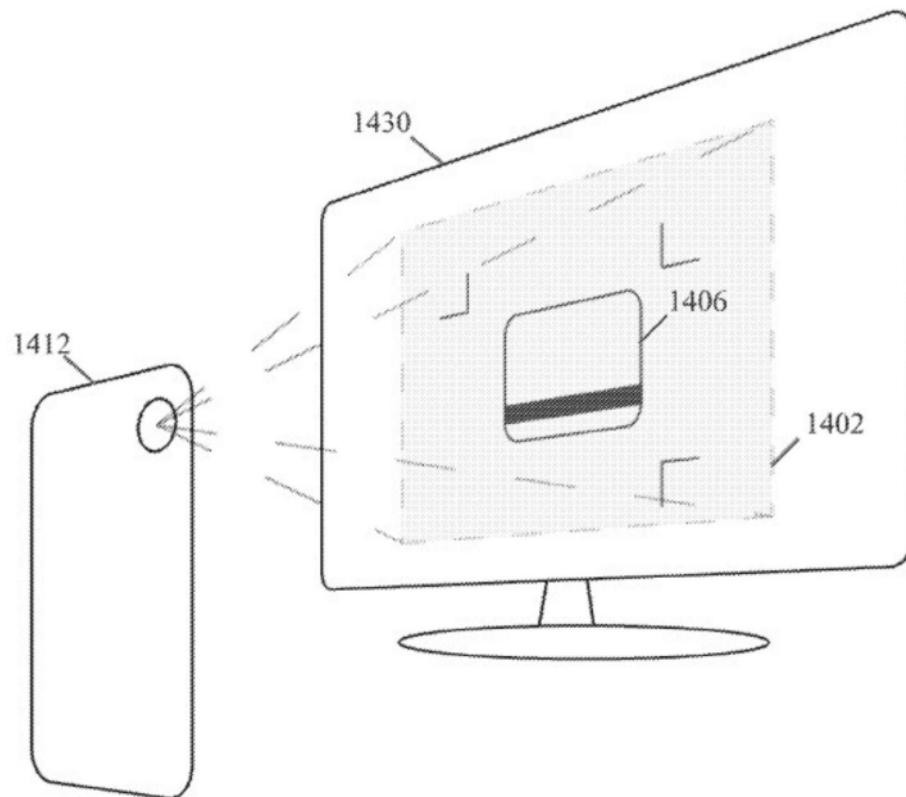


图14

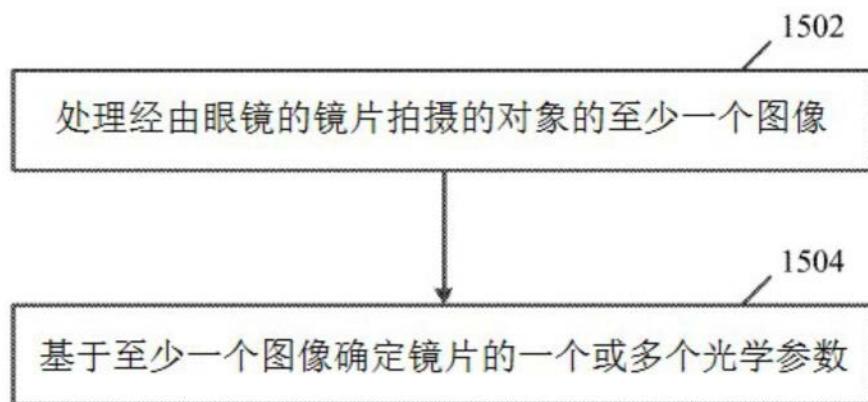


图15

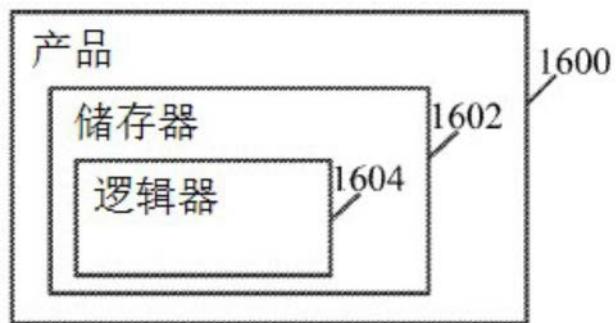


图16