



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01M 11/0235 (2020.02); G01M 11/0264 (2020.02); G01M 11/0228 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2018126499, 23.01.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.01.2017Дата регистрации:
18.12.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
23.01.2016 US 62/286,330

(43) Дата публикации заявки: 26.02.2020 Бюл. № 6

(45) Опубликовано: 18.12.2020 Бюл. № 35

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 23.08.2018(86) Заявка РСТ:
IB 2017/050338 (23.01.2017)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/125902 (27.07.2017)Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, БОКС-1125

(72) Автор(ы):

ЛИМОН, Офер (IL),
ЛЕВИ, Шахар (IL),
ЗЛОТНИК, Александр (IL),
АВИВ, Майя (IL)

(73) Патентообладатель(и):

6 ОВЕР 6 ВИЖН ЛТД. (IL)

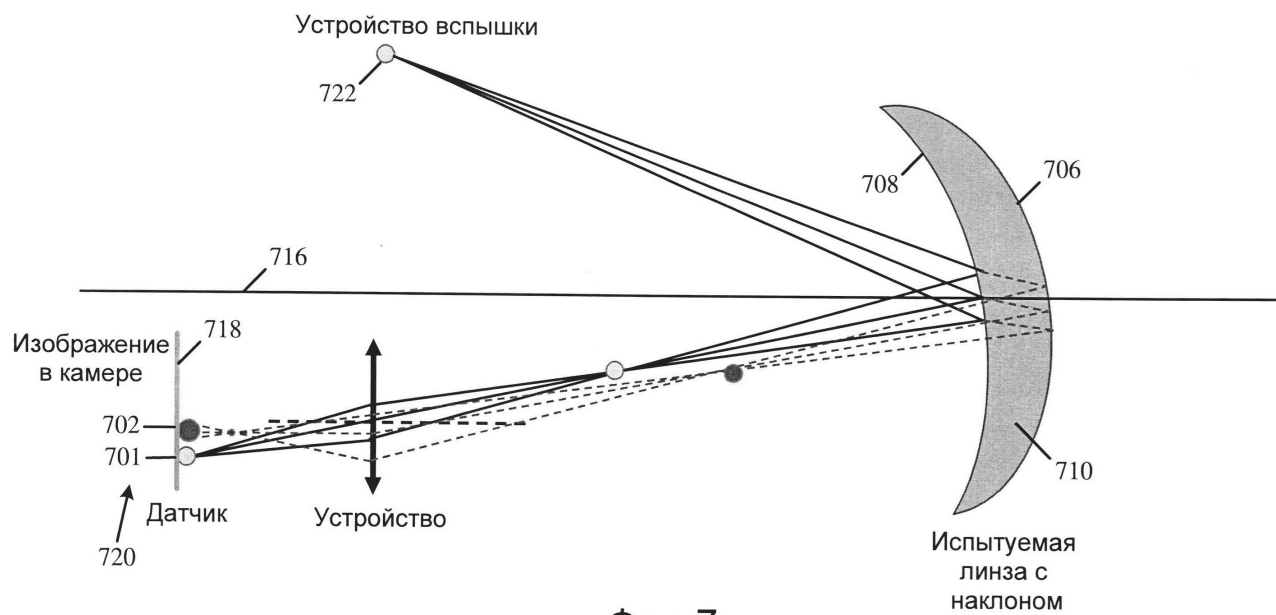
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2015330865 A1, 19.11.2015. JP
H06258182 A, 16.09.1994. US 2013155393 A1,
20.06.2013. US 5469261 A, 21.11.1995.

(54) УСТРОЙСТВО, СИСТЕМА И СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОГО ИЛИ БОЛЕЕ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИНЗЫ

(57) Реферат:

Продукт для определения оптических параметров линзы очков, содержащий один или более материальных компьютерочитаемых некротковременных носителей для хранения, содержит исполняемые компьютером инструкции, выполненные с возможностью, при их исполнении по меньшей мере одним компьютерным процессором, обеспечивать для компьютерного процессора возможность побуждать вычислительное устройство: обрабатывать по меньшей мере одно захваченное изображение, захваченное камерой, отражения вспышки на

линзе очков, которое содержит первое и второе отражения вспышки на передней и задней поверхностях линзы, и определять оптические параметры линзы на основании относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры и на основании смещения между указанными первым и вторым отражениями в захваченном изображении. Технический результат - обеспечивается возможность определения оптических параметров линзы. 5 н. и 22 з.п. ф-лы, 41 ил.



Фиг. 7



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G01M 11/0235 (2020.02); *G01M 11/0264* (2020.02); *G01M 11/0228* (2020.02)(21)(22) Application: **2018126499**, **23.01.2017**(24) Effective date for property rights:
23.01.2017Registration date:
18.12.2020

Priority:

(30) Convention priority:
23.01.2016 US 62/286,330(43) Application published: **26.02.2020** Bull. № 6(45) Date of publication: **18.12.2020** Bull. № 35(85) Commencement of national phase: **23.08.2018**(86) PCT application:
IB 2017/050338 (23.01.2017)(87) PCT publication:
WO 2017/125902 (27.07.2017)Mail address:
190000, Sankt-Peterburg, BOKS-1125

(72) Inventor(s):

**LIMON, Ofer (IL),
LEVI, Shakhar (IL),
ZLOTNIK, Aleksandr (IL),
AVIV, Majya (IL)**

(73) Proprietor(s):

6 OVER 6 VIZHN LTD. (IL)(54) **APPARATUS, SYSTEM AND METHOD OF DETERMINING ONE OR MORE OPTICAL PARAMETERS OF A LENS**

(57) Abstract:

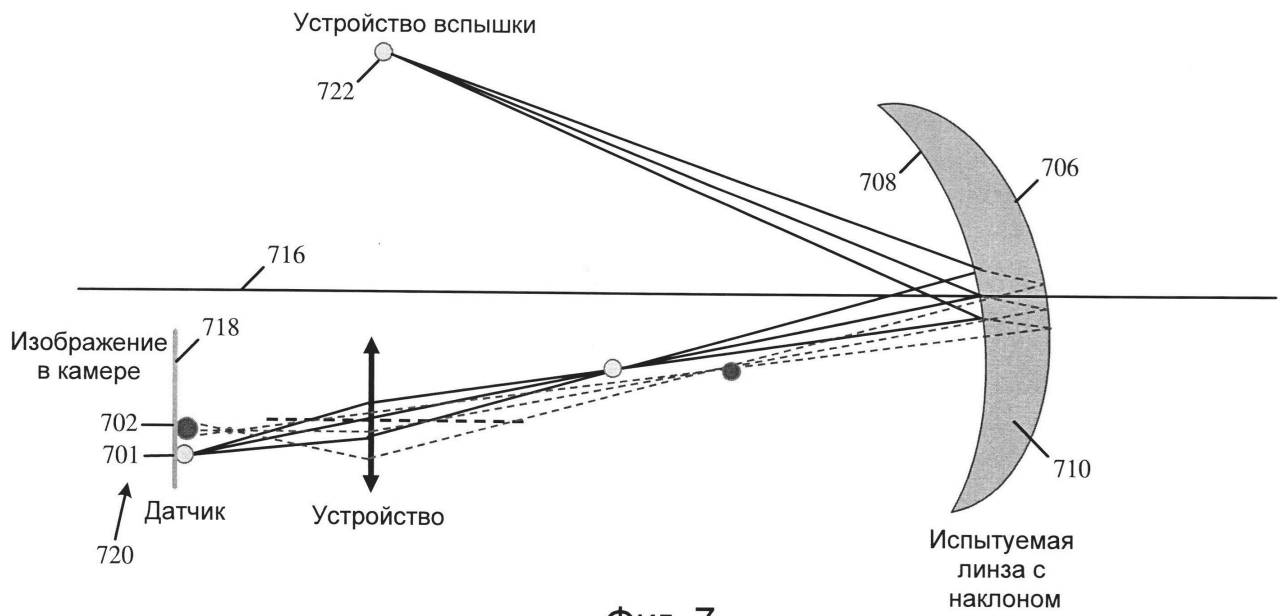
FIELD: optics.

SUBSTANCE: product for determining optical parameters of the glasses lens, comprising one or more material computer-readable non-standard storage media, comprises computer-executable instructions, made with the possibility, at their execution by at least one computer processor, to provide for a computer processor the possibility to induce a computing device: process at least one captured image captured by the camera, flash reflections on the glasses lens, which comprises

the first and second flash reflections on the front and rear surfaces of the lens, and determine optical parameters of the lens based on the relative angle between the plane of the lens and the plane of the camera and on the basis of the shift between said first and second reflections in the captured image.

EFFECT: technical result is possibility of determining optical parameters of lens.

27 cl, 41 dwg



Фиг. 7

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[001] В настоящей заявке заявлено преимущество и приоритет по предварительной заявке на патент США №62/286,330 под названием "УСТРОЙСТВО, СИСТЕМА И СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОГО ИЛИ БОЛЕЕ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

5 ЛИНЗЫ", поданной 23 января 2016, причем настоящая заявка является частичным продолжением заявки на патент РСТ №РСТ/IB2016/052673 под названием "УСТРОЙСТВО, СИСТЕМА И СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОГО ИЛИ БОЛЕЕ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИНЗЫ", поданной 10 мая 2016, в которой в свою очередь заявлено преимущество и приоритет по предварительной заявке на патент

10 США №62/159,295 под названием "УСТРОЙСТВО, СИСТЕМА И СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОГО ИЛИ БОЛЕЕ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИНЗЫ", поданной 10 мая 2015, по предварительной заявке на патент США №62/216,757 под названием "УСТРОЙСТВО, СИСТЕМА И СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОГО ИЛИ БОЛЕЕ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИНЗЫ", поданной 10 сентября 2015,

15 и по предварительной заявке на патент США №62/286,331 под названием "УСТРОЙСТВО, СИСТЕМА И СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОГО ИЛИ БОЛЕЕ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИНЗЫ", поданной 23 января 2016, полные раскрытия которых посредством ссылки включены в настоящий документ.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[002] Варианты реализации настоящего изобретения, описанные в настоящей заявке, в целом относятся к определению одного или более оптических параметров линзы.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[003] Очки и/или выписанные по рецепту очки могут содержать линзы, собранные в оправе для очков.

25 [004] Линзы могут иметь один или более оптические параметры. Оптические параметры линзы могут включать, например, оптическую силу сферы, оптическую силу цилиндра и/или ось цилиндра.

[005] Определение оптической силы сферы, оптической силы цилиндра и/или оси цилиндра линзы может быть полезным, например, если пользователь очков желает

30 изготовить дубликат очков и/или запасные линзы для очков.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[006] Для простоты и ясности иллюстрации элементы, показанные на чертежах, не обязательно выполнены в масштабе. Например, размеры некоторых из элементов могут быть увеличены относительно других элементов для ясности их представления.

35 Кроме того, позиционные номера могут повторяться на чертежах для указания соответствующих или аналогичных элементов. Чертежи перечислены ниже.

[007] ФИГ. 1 схематически показывает функциональную схему системы в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации.

[008] ФИГ. 2А и 2В показывают первое захваченное изображение и второе

40 захваченное изображение соответственно согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[009] ФИГ. 3 схематично показывает множество захваченных изображений, соответствующих множеству углов наклона очков согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

45 [0010] ФИГ. 4А и 4В схематично показывают схему измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0011] ФИГ. 5А и 5В показывают изображение очков согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0012] ФИГ. 6 показывает изображение очков согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0013] ФИГ. 7 схематично показывает схему отражения согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

5 [0014] ФИГ. 8 схематически показывает блок-схему способа определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0015] ФИГ. 9 схематически показывает схему измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

10 [0016] ФИГ. 10 схематически показывает изображение объекта, отображенного на отображающем устройстве, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0017] ФИГ. 11А, 11В, 11С и 11D схематически показывают четыре соответствующих графика относительного увеличения в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации.

15 [0018] ФИГ. 12 схематически показывает способ определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0019] ФИГ. 13 схематически показывает схему измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

20 [0020] ФИГ. 14 схематически показывает блок-схему способа определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0021] ФИГ. 15 схематически показывает схему измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

25 [0022] ФИГ. 16 схематически показывает блок-схему способа определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0023] ФИГ. 17 схематически показывает схему измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

30 [0024] ФИГ. 18 схематически показывает блок-схему способа определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0025] ФИГ. 19 схематически показывает схему измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

35 [0026] ФИГ. 20 схематически показывает блок-схему способа определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0027] ФИГ. 21 схематически показывает схему измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

40 [0028] ФИГ. 22 схематически показывает схему измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0029] ФИГ. 23 схематически показывает схему калибровки согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

45 [0030] ФИГ. 24 схематически показывает изображение объекта согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0031] ФИГ. 25 схематически показывает изображение объекта согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0032] ФИГ. 26 схематически показывает изображение объекта согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0033] ФИГ. 27 схематически показывает изображение объекта согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

5 [0034] ФИГ. 28 схематически показывает подбор овальной кривой круглого кольцевого объекта согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0035] ФИГ. 29 схематически показывает изображение объекта, захваченного через две линзы очков согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам
10 реализации.

[0036] ФИГ. 30 схематически показывает блок-схему способа определения межзрачкового расстояния линз очков согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0037] ФИГ. 31 схематически показывает блок-схему способа определения расстояния
15 между камерой и очками согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0038] ФИГ. 32 схематически показывает блок-схему способа определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

20 [0039] ФИГ. 33 схематически показывает блок-схему способа определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0040] ФИГ. 34 схематически показывает блок-схему способа определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве
25 примера вариантам реализации.

[0041] ФИГ. 35 схематически показывает продукт согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0042] В приведенном ниже подробном описании сформулированы различные
30 конкретные детали для обеспечения полного понимания некоторых вариантов реализации. Однако специалисту в данной области техники понятно, что некоторые варианты реализации могут быть осуществлены без этих конкретных подробностей. Согласно еще одним вариантам реализации известные способы, процедуры, компоненты, блоки и/или схемы не описаны подробно чтобы не затруднять понимание.

35 [0043] Некоторые части следующего подробного описания представлены в виде алгоритмов и условных обозначений операций над битами данных или двоичными цифровыми сигналами в машинной памяти. Эти алгоритмические описания и представления могут быть технологиями, используемыми специалистами в области обработки данных для передачи сути их работы другим специалистам.

40 [0044] Алгоритм в данном случае и в целом рассматривается как самосогласованная последовательность действий или операций, ведущих к необходимому результату. Он включает физические манипуляции с физическими величинами. Обычно, но не обязательно, эти величины принимают форму электрических или магнитных сигналов, сформированных с возможностью их сохранения, передачи, объединения, сравнения
45 и управления ими иным способом. Иногда преимущественно по причинам общего использования считается удобным именовать эти сигналы как биты, значения, элементы, символы, знаки, термины, номера или тому подобное. Однако разумеется, все эти и подобные термины должны быть связаны с соответствующими физическими величинами

и просто являются удобными маркировками, применимыми к этим величинам.

[0045] Используемые в описаниях, приведенных в настоящей заявке, термины, такие как, например, "обработка", "расчет с применением ЭВМ", "вычисление", "определение", "установление", "анализ", "проверка" или тому подобное, могут относиться к операции (операциям) и/или процессу (процессам), выполняемым с использованием компьютера, вычислительной платформы, вычислительной системы или другого электронного вычислительного устройства, которое манипулирует данными и/или преобразует данные, представленные как физические (например, электронные) величины в реестрах и/или запоминающих устройствах компьютера, в другие данные, схожим образом представленные как физические величины в реестрах и/или запоминающих устройствах компьютера или другой среде для хранения информации, в которой могут быть сохранены инструкции для выполнения операций и/или процессов.

[0046] Термины "множество" и "одно множество", используемые в настоящей заявке, включают, например, "любое количество" или "два или более". Например, термин "множество пунктов" включает два или более пунктов.

[0047] Ссылки на "один вариант реализации", "любой вариант реализации", "приведенный в качестве примера вариант реализации", "различные варианты реализации" и т.п. указывают, что вариант или варианты реализации, описанные таким образом, могут включать конкретный признак, структуру или характеристику, но не каждый вариант реализации обязательно включает этот конкретный признак, структуру или характеристику. Кроме того, повторное использование фразы "согласно одному варианту реализации" не обязательно относится к одному и тому же варианту реализации, несмотря на то, что это также может иметь место.

[0048] Встречающееся в настоящей заявке, если не указано иное, использование порядковых прилагательных, таких как "первый", "второй", "третий" и т.п., для описания общего объекта просто указывает, что имеет место ссылка на различные экземпляры подобных объектов, и не следует подразумевать, что объекты, описанные таким образом, должны быть расположены в данной последовательности, независимо от того, является ли эта последовательность временной, пространственной, классификационной или определена любым другим способом.

[0049] Некоторые варианты реализации, например, могут иметь форму полностью аппаратного варианта реализации, полностью программного варианта реализации или варианта реализации, содержащего элементы как аппаратных средств, так и программного обеспечения. Некоторые варианты реализации могут быть осуществлены в форме программного обеспечения, которое помимо прочего содержит встроенное программное обеспечение, постоянно установленное программное обеспечение, микрокод или тому подобное.

[0050] Кроме того, некоторые варианты реализации могут иметь форму компьютерного программного продукта, извлекаемого из используемого компьютером или компьютерочитаемого носителя, обеспечивающего программный код для использования компьютером или в соединении с компьютером или любой системой для исполнения инструкций. Например, используемый компьютером или компьютерочитаемый носитель может быть любым устройством или может содержать любое устройство, которое может содержать, сохранять, сообщать, распространять или передавать программу для использования системой, аппаратом или устройством для исполнения инструкций или в соединении с системой, аппаратом или устройством для исполнения инструкций.

[0051] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации

носитель может быть электронной, магнитной, оптической, электромагнитной, инфракрасной или полупроводниковой системой (или аппаратом, или устройством) или носителем для распространения. Некоторые приведенные в качестве примера образцы компьютерочитаемого носителя могут содержать полупроводниковое или твердотельное запоминающее устройство, магнитную ленту, съемную компьютерную дискету, запоминающее устройство с произвольным доступом (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), флэш-память, жесткий магнитный диск и оптический диск. Некоторые приведенные в качестве примера варианты оптических дисков содержат запоминающее устройство на основе только считываемого компакт-диска (CD-ROM), считываемого и записываемого компакт-диска (CD-R/W) и DVD.

[0052] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации система обработки данных, подходящая для хранения и/или исполнения кода программы, может содержать по меньшей мере один процессор, связанный непосредственно или опосредованно с элементами запоминающего устройства, например, посредством системной шины. Элементы запоминающего устройства могут включать в себя, например, локальное запоминающее устройство, используемое во время фактического выполнения программного кода, запоминающее устройство для массивов данных и кэш-память, которая обеспечивает временное хранение по меньшей мере некоторого программного кода для уменьшения количества извлечений кода из запоминающего устройства для массивов данных во время его исполнения.

[0053] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство ввода-вывода (включающее в себя помимо прочего клавиатуру, отображающие устройства, указывающие устройства и т.п.) может быть связано с системой либо непосредственно, либо посредством промежуточных контроллеров ввода/вывода. Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации сетевые адаптеры могут быть связаны с системой для обеспечения возможности связи этой системы обработки данных с другими системами обработки данных или с дистанционными принтерами или с накопительными устройствами, например, посредством частных сетей или сетей общего пользования. Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации модемы, кабельные модемы и коммуникационные платы сети Ethernet могут служить в качестве примеров типов сетевых адаптеров. Также могут быть использованы другие подходящие компоненты.

[0054] Некоторые варианты реализации могут содержать один или более каналов проводной или беспроводной связи, могут использовать один или более компонентов беспроводной связи, могут использовать один или более способов или протоколов беспроводной связи или тому подобное. В некоторых вариантах реализации могут быть использованы проводная связь и/или беспроводная связь.

[0055] Некоторые варианты реализации могут использоваться вместе с различными устройствами и системами, например, мобильным телефоном, смартфоном, мобильным компьютером, ноутбуком, портативным компьютером, планшетным компьютером, переносным компьютером, переносным устройством, персональным цифровым помощником (PDA), переносным устройством PDA, мобильным или переносным устройством, немобильным или непереносным устройством, сотовым телефоном, беспроводным телефоном, устройством, имеющим одну или более внутренних антенн и/или наружных антенн, беспроводным переносным устройством или тому подобным.

[0056] На ФИГ. 1 схематично показана функциональная схема системы 100 согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[0057] Как показано на ФИГ. 1, система 100 согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации может содержать вычислительное устройство 102.

5 [0058] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может быть осуществлено с использованием подходящих аппаратных компонентов и/или программных компонентов, например, процессоров, контроллеров, запоминающих устройств, устройств для хранения данных, устройств ввода, устройств вывода, устройств связи, операционных систем, приложений или тому подобного.

10 [0059] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может содержать, например, вычислительное устройство, мобильный телефон, смартфон, сотовый телефон, портативный компьютер, мобильный компьютер, ноутбук, портативный компьютер, планшетный компьютер, переносной компьютер, переносное устройство, устройство PDA, переносное устройство PDA, устройство беспроводной связи, устройство PDA, которое содержит устройство беспроводной
15 связи, или тому подобное.

[0060] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может содержать, например, один или более процессоров 191, устройств 192 ввода, устройств 193 вывода, запоминающих устройств 194 и/или устройств 195 для хранения данных. Устройство 102 в качестве варианта может содержать другие
20 подходящие аппаратные компоненты и/или программные компоненты. Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации некоторые или все компоненты одного или более устройств 102 могут быть размещены в общем корпусе или блоке и могут быть соединены или функционально связаны с использованием одного или более каналов проводной или беспроводной связи. Согласно еще одним
25 вариантам реализации компоненты одного или более устройств 102 могут быть распределены среди множества устройств или отдельных устройств.

[0061] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации процессор 191 может содержать, например, центральный процессор (ЦП), цифровой сигнальный процессор (ЦСП), одно или более процессорных ядер, одноядерный
30 процессор, двухядерный процессор, многоядерный процессор, микропроцессор, хост-процессор, контроллер, множество процессоров или контроллеров, чип, микрочип, одну или более схем, электронные схемы, логическое устройство, интегральную схему (ИС), специализированную интегральную схему (ASIC) или любой другой подходящий многоцелевой или специализированный процессор или контроллер. Процессор 191
35 может исполнять инструкции, например, операционной системы (ОС) устройства 102 и/или одного или более подходящих приложений.

[0062] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 192 ввода может содержать, например, клавиатуру, клавишную панель, манипулятор типа "мышь", сенсорный экран, сенсорную панель, шаровой манипулятор
40 управления курсором, стилус, микрофон или другое подходящее указывающее устройство или устройство ввода данных. Устройство 193 вывода может содержать, например, монитор, экран, сенсорный экран, индикаторную панель, отображающее устройство на основе светоизлучающего диода (светодиода), отображающее устройство на основе жидкокристаллического дисплея (ЖК дисплей), плазменное отображающее
45 устройство, один или более звуковых громкоговорителей или наушников, или другие подходящие устройства вывода.

[0063] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации запоминающее устройство 194 содержит, например, оперативное запоминающее

устройство (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), динамическое ОЗУ (динамическое запоминающее устройство с произвольной выборкой (ДЗУПВ)), синхронное динамическое ОЗУ (синхронное ДОЗУ), флэш-память, кратковременное запоминающее устройство, некрatковременное запоминающее устройство, кэш-память, 5 буферное запоминающее устройство, кратковременное запоминающее устройство, долговременное запоминающее устройство или другие подходящие запоминающие устройства. Устройство 195 для хранения данных может содержать, например, накопитель на жестком диске, накопитель на гибких магнитных дисках, накопитель на лазерных дисках (CD), накопитель на компакт-дисках, накопитель высокой емкости 10 на цифровых видеодисках (DVD) или другие подходящие съемные или несъемные устройства для хранения данных. В запоминающем устройстве 194 и/или устройстве 195 для хранения данных, например, могут храниться данные, обработанные устройством 102.

[0064] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации 15 устройство 102 может быть выполнено с возможностью обмена данными с одним или более других устройств посредством беспроводной и/или проводной сети 103.

[0065] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации сеть 103 может содержать проводную сеть, локальную вычислительную сеть (ЛВС), беспроводную локальную вычислительную сеть (БЛВС), радиосеть, сеть сотовой связи, 20 беспроводную сеть, использующую протокол WiFi, беспроводную сеть, работающую в диапазоне инфракрасных волн, беспроводную сеть, работающую по протоколу Bluetooth, и тому подобное.

[0066] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может обеспечивать возможность взаимодействия одного или более 25 пользователей с одним или более процессов, приложений и/или блоков устройства 102, например, как описано в настоящей заявке.

[0067] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может быть выполнено с возможностью выполнения и/или исполнения 30 одной или более операций, модулей, процессов, процедур и/или тому подобного.

[0068] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может быть выполнено с возможностью определения одного или более 35 оптических параметров линзы очков, например, предоставленной пользователем устройства 102, например, как описано ниже.

[0069] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации 40 система 100 может быть выполнена с возможностью выполнения линзметрического или линзометрического анализа линзы очков, например, даже без использования любого вспомогательного оптического средства, например, как описано ниже.

[0070] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более оптических параметров линзы могут включать оптическую силу сферы, 45 оптическую силу цилиндра и/или ось цилиндра линзы.

[0071] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации система 100 может быть выполнена с возможностью анализа оптической силы сферической линзы, оптической силы и оси цилиндра цилиндрической линзы, расстояния 50 между центрами двух линз, собранных в оправе очков, и/или любых других оптических параметров линзы, например, как описано ниже.

[0072] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации система 100 может содержать по меньшей мере одно средство, модуль, контроллер и/или приложение 160, выполненные с возможностью определения одного или более

оптических параметров линзы, предоставленной пользователем устройства 102, например, как описано ниже.

[0073] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может включать линзометрический модуль и/или может выполнять функции линзометрического модуля, например, выполненного с возможностью выполнения линзометрического или линзометрического анализа линзы очков.

[0074] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может содержать программное обеспечение, программный модуль, приложение, программу, подпрограмму, инструкции, систему команд, вычислительный код, слова, значения, символы и тому подобное или может быть осуществлено в форме вышеперечисленного.

[0075] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может содержать локальное приложение, которое исполняется устройством 102. Например, в запоминающем устройстве 194 и/или устройстве 195 для хранения данных могут храниться инструкции, обеспечивающие возможность исполнения приложения 160, и/или процессор 191 может быть выполнен с возможностью исполнения инструкций, обеспечивающих работу приложения 160, например, как описано ниже.

[0076] Согласно еще одним вариантам реализации приложение 160 может содержать удаленное приложение, которое может быть исполнено любой подходящей вычислительной системой, например, сервером 170.

[0077] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации сервер 170 может содержать по меньшей мере удаленный сервер, доступный посредством сети Интернет сервер, облачный сервер и/или любой другой сервер.

[0078] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации сервер 170 может содержать подходящее запоминающее устройство и/или устройство 174 для хранения данных, в котором хранятся инструкции, обеспечивающие работу приложения 160, и подходящий процессор 171 для исполнения этих инструкций, например, как описано ниже.

[0079] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может включать в себя сочетание удаленного приложения и локального приложения.

[0080] Согласно одному приведенному в качестве примера варианту реализации приложение 160 может быть загружено и/или принято пользователем устройства 102 из другой вычислительной системы, например, сервера 170, так что приложение 160 может быть исполнено локально пользователями устройства 102. Например, инструкции могут быть приняты и сохранены, например, временно в запоминающем устройстве или любой подходящей кратковременной или буферной памяти устройства 102, например, до момента их исполнения процессором 191 устройства 102.

[0081] Согласно еще одному варианту реализации приложение 160 может содержать внешний интерфейс, исполняемый локально устройством 102, и внутренний интерфейс, исполняемый сервером 170.

Например, одна или более первых операций определения одного или более оптических параметров линзы пользователя могут быть выполнены локально, например, устройством 102, и/или одна или более вторых операций определения одного или более оптических параметров могут быть выполнены удаленным способом, например, сервером 170, например, как описано ниже.

[0082] Согласно еще одним вариантам реализации приложение 160 может содержать

любое другое подходящее вычислительное устройство и/или схему.

[0083] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации система 100 может содержать интерфейс 110 для обеспечения взаимодействия между пользователем устройства 102 и одним или более элементов системы 100, например, приложением 160.

[0084] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации интерфейс 110 может быть осуществлен с использованием любых подходящих аппаратных компонентов и/или программных компонентов, например, процессоров, контроллеров, запоминающих устройств, устройств для хранения данных, устройств ввода, устройств вывода, устройств связи, операционных систем и/или приложений.

[0085] Согласно некоторым вариантам реализации интерфейс 110 может быть осуществлен как часть любого подходящего модуля, системы, устройства или компонента системы 100.

[0086] Согласно еще одним вариантам реализации интерфейс 110 может быть осуществлен как отдельный элемент системы 100.

[0087] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации интерфейс 110 может быть осуществлен как часть устройства 102. Например, интерфейс 110 может быть связан с устройством 102 и/или включен в устройство 102 как его часть.

[0088] Согласно одному варианту реализации интерфейс 110 может быть осуществлен, например, как микропрограммное средство и/или как часть любого подходящего приложения устройства 102. Например, интерфейс 110 может быть осуществлен как часть приложения 160 и/или как часть ОС устройства 102.

[0089] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации интерфейс 160 может быть осуществлен как часть сервера 170. Например, интерфейс 110 может быть связан с устройством 170 и/или включен в устройство 170 как его часть.

[0090] Согласно одному варианту реализации интерфейс 110 может содержать доступное посредством сети Интернет приложение, вебсайт, вебстраницу, плагин, элемент управления типа ActiveX, компонент богатого информационного наполнения (например, компонент типа Flash или Shockwave) или тому подобное, или может быть частью вышеперечисленного.

[0091] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации интерфейс 110 может быть связан, например, с шлюзом (GW) 112 и/или интерфейсом 114 прикладного программирования (API) и/или может содержать шлюз (GW) 112 и/или интерфейс 114 прикладного программирования (API), например, для передачи информации и/или обмена данными между элементами системы 100 и/или одним или более других элементов, например, внутренних или внешних элементов, частей, пользователей, приложений и/или систем.

[0092] Согласно некоторым вариантам реализации интерфейс 110 может содержать любой подходящий графический пользовательский интерфейс (ГПИ) 116 и/или любой другой подходящий интерфейс.

[0093] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации система 100 может содержать отображающее устройство 130, выполненное с возможностью отображения одного или более объектов, захваченных устройством для захвата изображения, и/или показа информации, объектов, инструкций и/или любого другого содержания, например, пользователю, например, как описано ниже.

[0094] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации отображающее устройство 130 может содержать отдельное отображающее устройство, автономное отображающее устройство и/или дисплейное устройство, например,

отдельное от других элементов системы 100.

[0095] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации отображающее устройство 130 может быть частью устройства 102 или частью сервера 170.

5 [0096] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации отображающее устройство 130 может быть частью любой другой вычислительной системы, например, ноутбука, настольного компьютера и/или тому подобное.

[0097] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации отображающее устройство 130 может содержать, например, монитор, экран, сенсорный
10 экран, плоскую индикаторную панель, светодиодное отображающее устройство, жидкокристаллическое отображающее устройство, плазменное отображающее устройство, один или более громкоговорителей или наушников и/или любых других подходящих компонентов.

[0098] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации
15 графический интерфейс 116 пользователя интерфейса 110 может быть отображен на отображающем устройстве 130.

[0099] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании по меньшей мере одного
20 захваченного изображения объекта, например, как описано ниже.

[00100] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может содержать устройство для захвата изображения, например, камеру 118 или любое другое устройство, выполненное с возможностью захвата по
меньшей мере одного изображения.

25 [00101] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью управления камерой 118, побуждения, задействования и/или инструктирования камеры 118 для захвата по меньшей мере одного изображения.

[00102] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации
30 приложение 160 может быть выполнено с возможностью инструктирования пользователя устройства 102 о захвате захватываемого изображения.

[00103] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью приема по меньшей мере одного захваченного изображения, например, непосредственно или опосредованно,
35 от камеры 118.

[00104] Согласно одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы локально, например, если приложение 160 локально реализовано устройством 102. Согласно данному варианту реализации камера 118 может быть выполнена с
40 возможностью захвата изображения, и приложение 160 может быть выполнено с возможностью приема захваченного изображения, например, от камеры 118 для определения одного или более оптических параметров линзы, например, как описано ниже.

[00105] Согласно еще одному варианту реализации приложение 160 может быть
45 выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы удаленным способом, например, если приложение 160 реализовано сервером 170, или если внутренний интерфейс приложения 160 реализован сервером 170, например, в то время как внешний интерфейс приложения 160 реализован устройством 102.

Согласно данному варианту реализации камера 118 может быть выполнена с возможностью захвата изображения; внешний интерфейс приложения 160 может быть выполнен с возможностью приема захваченного изображения; и сервер 170 и/или внутренний интерфейс приложения 160 могут быть выполнены с возможностью

5 определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании информации, принятой от внешнего интерфейса приложения 160.

[00106] Согласно одному варианту реализации устройство 102 и/или внешний интерфейс приложения 160 могут быть выполнены с возможностью передачи захваченного изображения, и, в качестве варианта, дополнительной информации,

10 например, как описано ниже, серверу 170, например, посредством сети 103; и/или сервер 170 и/или внутренний интерфейс приложения 160 могут быть выполнены с возможностью приема захваченного изображения и определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании захваченного изображения от устройства 102.

15 [00107] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации по меньшей мере одно захваченное изображение может содержать по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе очков.

[00108] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью управления, побуждения,

20 задействия и/или инструктирования камеры 118 для захвата по меньшей мере одного захватываемого изображения, содержащего по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе очков.

[00109] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью инструктирования

25 пользователя устройства 102 о захвате захватываемого изображения для включения по меньшей мере одного отражения вспышки на линзе очков.

[00110] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью инструктирования

30 пользователя устройства 102 о захвате по меньшей мере одного захватываемого изображения, например, с одновременным наклоном очков, например, с одновременным побуждением устройства 102 к захвату множества изображений, например, как описано ниже.

[00111] Согласно еще одним вариантам реализации по меньшей мере одно захваченное изображение может включать по меньшей мере один эталонный объект, захваченный

35 через линзу очков, например, как описано ниже.

[00112] Согласно одному варианту реализации по меньшей мере одно захваченное изображение может включать по меньшей мере один эталонный объект, захваченный через линзу очков, и по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе очков,

например, как описано ниже.

40 [00113] Согласно еще одному варианту реализации по меньшей мере одно захваченное изображение может включать множество захваченных изображений. Например, первое захваченное изображение может включать по меньшей мере один эталонный объект, захваченный через линзу очков, и второе захваченное изображение может включать по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе очков. Согласно данному варианту

45 реализации первое и второе изображения могут быть захвачены последовательно, например, второе изображение может быть захвачено после первого изображения, или первое изображение может быть захвачено после второго изображения.

[00114] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации

по меньшей мере одно отражение может включать первое отражение вспышки от передней поверхности линзы и второе отражение вспышки от задней поверхности линзы, например, как описано ниже.

5 [00115] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может включать устройство 122 вспышки, выполненное с возможностью выработки светового импульса ("вспышки"), который может быть отражен на линзе очков, например, когда захвачено захватываемое изображение.

10 [00116] Согласно одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью управления устройством 122 вспышки, побуждения, задействия и/или инструктирования устройства 122 вспышки для вырабатывания вспышки, например, когда захватывается захватываемое изображение.

[00117] Согласно еще одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью инструктирования пользователя устройства 102 о захвате захватываемого изображения с использованием устройства 122 вспышки.

15 [00118] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 122 вспышки может содержать лампу-вспышку, светоизлучающий диод (светодиод) и/или любой другой источник света.

[00119] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью обработки по меньшей мере 20 одного захваченного изображения по меньшей мере одного отражения вспышки, например, от устройства 122 вспышки на линзе очков, например, как описано ниже.

[00120] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более 25 оптических параметрами линзы на основании по меньшей мере указанного одного по меньшей мере захваченного изображения, например, как описано ниже.

[00121] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более оптических параметров могут включать по меньшей мере оптическую силу сферы линзы, например, как описано ниже.

30 [00122] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более оптических параметров могут включать оптическую силу цилиндра и/или ось цилиндра линзы, например, как описано ниже.

[00123] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более 35 оптических параметров линзы, например, на основании по меньшей мере одного отражения и относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры 118, например, как описано ниже.

40 [00124] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного угла, например, на основании по меньшей мере одного отражения, например, как описано ниже.

[00125] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного 45 угла, например, на основании по меньшей мере одного смещение между первым отражением вспышки на передней поверхности линзы и вторым отражением вспышки на задней поверхности линзы, например, как описано ниже.

[00126] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации по меньшей мере одно смещение может включать вертикальное смещение и/или 50 горизонтальное смещение, например, между первым и вторым отражениями, например,

как описано ниже.

[00127] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного угла, например, на основании относительного местоположения по меньшей мере одного отражения относительно центра линзы, например, как описано ниже.

[00128] Согласно одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного угла, например, на основании первого относительного местоположения первого отражения относительно центра линзы и/или второго относительного местоположения второго отражения относительно центра линзы, например, как описано ниже.

[00129] Согласно еще одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного угла, например, на основании местоположения первого отражения относительно второго отражения, например, как описано ниже.

[00130] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения центра линзы, например, как описано ниже.

[00131] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения центра линзы, например, на основании первого эталонного изображения первого эталонного объекта, захваченного через линзу, в захваченном изображении и второго эталонного изображения второго эталонного объекта, захваченного не через линзу, в захваченном изображении, например, как описано ниже.

[00132] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании одного или более оценочных оптических параметров линзы, например, как описано ниже.

[00133] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительный угол может использоваться для применения поправочного коэффициента, например, к оценочным оптическим параметрам линзы, например, путем анализа аберрации, созданной наклоном линзы, например, на основании по меньшей мере указанных первого и второго отражений, например, как описано ниже.

[00134] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оценочных оптических параметров линзы, например, на основании захваченного изображения, например, как описано ниже.

[00135] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации захваченное изображение может содержать изображение эталонного объекта, захваченного через линзу.

[00136] Согласно одному варианту реализации эталонный объект может быть отображен на отображающем устройстве 130, например, как описано ниже.

[00137] Согласно одному варианту реализации эталонный объект может содержать заданный объект, например, объект, нарисованный на бумаге, картонный объект или тому подобное.

[00138] Согласно еще одному варианту реализации эталонный объект может включать объект, отображенный на экране устройства 102, например, дисплее смартфона, и отраженный от зеркала. Согласно данному варианту реализации захваченное изображение может включать отражение объекта в зеркале, захваченное через линзу

очков.

[00139] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оценочных оптических параметров линзы, например, на основании сравнения между
5 эталонным объектом и изображением эталонного объекта, например, как описано ниже.

[00140] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оценочных оптических параметров линзы, например, на основании относительного
10 угла и одного или более оценочных оптических параметров, например, как описано ниже.

[00141] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оценочной оптической силы сферы линзы, например, на основании увеличения между эталонным
15 размером эталонного объекта и отображенным эталонным размером на изображении эталонного объекта, например, как описано ниже.

[00142] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оптической силы сферы линзы, например, на основании относительного угла и оценочной оптической
20 силы сферы, например, как описано ниже.

[00143] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оценочной оптической силы цилиндра линзы и/или оценочной оси линзы, например, на основании искажения между одним или более эталонных размеров эталонного объекта и одним
25 или более соответствующих отображенных одного или более эталонных размеров на изображении эталонного объекта, например, как описано ниже.

[00144] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оптической силы цилиндра линзы и/или оси цилиндра линзы, например, на основании относительного
30 угла и оценочной оптической силы цилиндра и/или оценочной оси цилиндра, например, как описано ниже.

[00145] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании одного или более оценочных
35 оптических параметров линзы, например, даже без использования относительного угла, например, без применения поправочного коэффициента к оценочным оптическим параметрам линзы, например, как описано ниже.

[00146] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании сравнения между эталонным
40 объектом и изображением эталонного объекта, когда первое и второе отражения совпадают в захваченном изображении, например, как описано ниже.

[00147] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью инструктирования
45 пользователя устройства 102 о повороте очков до тех пор, пока по меньшей мере не совпадут первое и второе отражения, например, для обеспечения возможности определения одного или более оценочных оптических параметров линзы, например, даже без использования относительного угла.

[00148] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации могут наблюдаться два отражения, например, переднее отражение от передней поверхности линзы и заднее отражение от задней поверхности линзы, например, для обеспечения возможности наклона линзы относительно вспышки на необходимый

5 угол.

[00149] Согласно одному варианту реализации, когда плоскость линзы точно параллельна плоскости устройства, два отражения, например, переднее отражение и заднее отражение, могут перекрываться.

[00150] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации яркое отражение может наблюдаться, например, когда используются относительно

10 плоские поверхности.

[00151] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации отражение очень яркого света может указывать, что плоскость линзы параллельна плоскости камеры.

[00152] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации два отражения, которые разделены горизонтально, вертикально или то и другое вместе, могут указывать, что линзу необходимо поворачивать, пока не совпадут оба отражения. Согласно одному варианту реализации горизонтальное разделение между отражениями может указывать на то, что линзу необходимо поворачивать вокруг вертикальной оси.

20 Согласно еще одному варианту реализации вертикальное разделение между отражениями может указывать на то, что линзу необходимо поворачивать вокруг горизонтальной оси, например, как описано ниже.

[00153] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более

25 оптических параметрами линзы, например, на основании по меньшей мере одного захваченного изображения, содержащего по меньшей мере одно отражение вспышки, например, даже без использования относительного угла, например, как описано ниже.

[00154] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оптической силы

30 сферы линзы, например, на основании диаметра по меньшей мере одного отражения на изображении, например, как описано ниже.

[00155] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оптической силы цилиндра линзы и/или оси цилиндра линзы, например, на основании искажения по

35 меньшей мере одного отражения на изображении, например, как описано ниже.

[00156] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании по меньшей мере одного

40 изображения, содержащего по меньшей мере один эталонный объект, захваченный через линзу очков, например, как описано ниже.

[00157] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью задействования захвата по меньшей мере одного изображения камерой 118 по меньшей мере одного эталонного объекта через линзу очков.

45 [00158] Согласно одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью инструктирования пользователя устройства 102 о захвате по меньшей мере одного изображения по меньшей мере одного эталонного объекта через линзу очков, например, как описано ниже.

[00159] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры 118.

5 [00160] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы на основании по меньшей мере указанного относительного угла и указанного по меньшей мере одного изображения, например, как описано ниже.

10 [00161] Согласно одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения или обработки информации, указывающей на относительный угол между выпуклостью 122 и камерой 118, например, если камера 118 и выпуклость 122 не находятся в одной и той же плоскости. Согласно данному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения
15 одного или более оптических параметров с использованием относительного местоположения и/или угла между выпуклостью 122 и камерой 118.

[00162] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного угла, например, на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением эталонного объекта по меньшей мере на одном изображении.

20 [00163] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного угла, например, на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением эталонного объекта по меньшей мере на одном изображении, например, даже без использования любых отражений выпуклости от линзы, например,
25 как описано ниже.

[00164] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительный угол может использоваться для определения поправочного коэффициента для одного или более оценочных оптических параметров линзы, например, как описано ниже.

30 [00165] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оценочных оптических параметров линзы, например, как описано ниже.

[00166] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации по меньшей мере одно изображение может содержать по меньшей мере одно отражение
35 выпуклости на линзе.

[00167] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оценочных оптических параметров линзы, например, на основании по меньшей мере одного отражения.

40 [00168] Согласно одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оценочной оптической силы сферы линзы, например, на основании диаметра по меньшей мере одного отражения на изображении, например, как описано ниже.

[00169] Согласно еще одному варианту реализации приложение 160 может быть
45 выполнено с возможностью определения оценочной оптической силы цилиндра линзы и/или оценочной оси цилиндра линзы, например, на основании искажения по меньшей мере одного отражения на изображении, например, как описано ниже.

[00170] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации

приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров линзы.

5 [00171] Согласно одному варианту реализации захваченное изображение может содержать по меньшей мере одно изображение эталонного объекта и по меньшей мере одно отражение. Согласно данному варианту реализации приложение 160 может определять один или более оптических параметров линзы, например, на основании одного или более оценочных оптических параметров линзы, которые могут быть определены, например, на основании по меньшей мере одного отражения на
10 захваченном изображении, и относительного угла, который может быть определен, например, на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением объекта.

[00172] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более
15 оценочных оптических параметров линзы, например, на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением объекта на захваченном изображении, например, как описано ниже.

[00173] Согласно одному варианту реализации приложение 160 может определять оценочную оптическую силу сферы линзы на основании увеличения между эталонным
20 размером эталонного объекта и отображенным размером эталонного размера на изображении, например, как описано ниже.

[00174] Согласно еще одному варианту реализации приложение 160 может определять оценочную оптическую силу цилиндра линзы и/или оценочную ось цилиндра линзы, например, на основании искажения между одним или более эталонных размеров
25 эталонного объекта и одним или более соответствующих отображенных размеров двух или более эталонных размеров на изображении, например, как описано ниже.

[00175] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного угла, например, на основании указанных по меньшей мере двух отражений, например,
30 даже без использования сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением объекта на захваченном изображении, например, как описано выше.

[00176] Согласно одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного угла, например, на основании
35 указанных по меньшей мере двух отражениях, например, путем определения расстояния между указанными двумя отражениями и определения относительного угла на основании расстояния между указанными двумя отражениями.

[00177] Согласно одному варианту реализации захваченное изображение может включать по меньшей мере одно изображение эталонного объекта и по меньшей мере
40 одно отражение. Согласно данному варианту реализации приложение 160 может определять один или более оптических параметров линзы, например, на основании одного или более оценочных оптических параметров линзы, которые могут быть определены, например, на основании сравнения между эталонным объектом и изображением объекта, и относительного угла, который может быть определен,
45 например, на основании по меньшей мере одного отражения на захваченном изображении.

[00178] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более наблюдаемых оптических параметров линзы могут изменяться,

например, когда линза наблюдается камерой под относительным углом, например, между плоскостью линзы и плоскостью камеры, который не является нулевым углом.

[00179] Согласно одному варианту реализации наблюдаемая оптическая сила сферы может отличаться от номинальной оптической силы сферы линзы, например, если оптическая сила сферы наблюдается под относительным углом, который отличается от нулевого угла.

[00180] Согласно еще одному варианту реализации наблюдаемый цилиндрический компонент линзы, например, оптическая сила цилиндра линзы и/или ось цилиндра линзы, может изменяться, например, из-за относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры.

[00181] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительный угол может быть извлечен и, поправочный коэффициент может быть задан на основании относительного угла, например, для уточнения одного или более оптических параметров линзы.

[00182] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации при захвате изображения, например, камерой 118, линзы с использованием вспышки, например, вспышки 122, указанная вспышка может быть отражена от передней поверхности линзы или задней поверхности линзы. Согласно одному варианту реализации также могут иметь место одно или более вторичных отражений.

[00183] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации одно или более отражений вспышки, например, от передней поверхности линзы или задней поверхности линзы, могут быть описаны как виртуальное или реальное изображение вспышки, которое может быть создано, например, кривизной поверхности линзы, которая может действовать в качестве зеркала, например, для отражения вспышки.

[00184] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации местоположения одного или более отражений относительно центра линзы, например, угол и/или расстояние от центра линзы могут подсказать относительный угол между плоскостью камеры и плоскостью линзы.

[00185] Согласно одному варианту реализации для относительного угла, который равен нулю, местоположение отражения вспышки может быть расположено точно в центре линзы, например, при допущении, что вспышка расположена вплотную к объективу камеры, и расстояние до линзы намного больше, чем эффективное фокусное расстояние (ЭФР) камеры, например, камеры 118.

[00186] На ФИГ. 2А и 2В показаны первое захваченное изображение 200 и второе захваченное изображение 220 согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[00187] Согласно одному варианту реализации один или более элементов на ФИГ. 1 могут быть расположены и/или управляемы согласно захваченному изображению 220, один или более параметров могут быть определены приложением 160 (на Фиг. 1) на основании захваченного изображения 220, и/или одно или более измерений могут быть выполнены одним или более элементами, показанными на ФИГ. 1, с использованием захваченного изображения 220, например, как описано ниже.

[00188] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации захваченные изображения 200 и 220 могут быть захвачены камерой, например, камерой 118 (ФИГ. 1).

[00189] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 2А и 2В, захваченное изображение 200 может включать

изображение отображающего устройства 230, отображающего объект 240. Например, отображающее устройство 230 может выполнять функции отображающего устройства 130 (ФИГ. 1).

[00190] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 2В, захваченное изображение 220 может включать изображение 5 очков, содержащих две линзы 210.

[00191] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации объект 240 может включать один или более известных объектов, например, имеющих заданный и/или известные размеры и/или габариты.

[00192] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 2А, объект 240 может включать один или более объектов 224, 10 которые должны быть захвачены не через линзу 210, и/или один или более объектов 226, которые должны быть захвачены через линзу 210.

[00193] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации 15 один или более оптических параметров линзы 210, например, оптическая сила сферы, оптическая сила цилиндра и/или ось цилиндра линзы 210 могут быть определены, например, на основании увеличения, например, обусловленного линзой 210, например, как описано ниже.

[00194] Согласно одному варианту реализации увеличение может быть определено 20 на основании сравнения между размерами объектов 224 и 226 и отображенными размерами объектов 224 и 226 на захваченном изображении 220, например, как описано ниже.

[00195] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения центра 25 206 линзы 210, например, как описано ниже.

[00196] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации центр 206 может быть определен, например, на основании объекта 224 и объекта 226, а также изображения 225 объекта 226 и изображения объекта 224 на захваченном изображении 200.

[00197] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации объект 224 и один или более размеров объекта 204 могут быть известны и/или заданы 30 и могут быть не захвачены через линзу 210, и, таким образом, линза 210 может не оказывать влияния на изображение объекта 224.

[00198] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации объект 226 и один или более размеров объекта 226 могут быть известны и/или заданы 35 и могут быть захвачены через линзу 210, и, таким образом, размер и/или местоположение одного или более объектов 226 могут быть изменены на изображении 225 относительно исходного размера и/или местоположения объекта 226.

[00199] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации 40 центр 206 может быть определен, например, на основании: оси линзы 210; местоположения, например, координат объектов 224 и/или 226; местоположения, например, координат, изображения 225 объекта 226 и/или изображения объекта 224; и увеличения линзы 210, например, для главной оси и/или побочной оси линзы 210, например, для сферо-цилиндрической линзы, например, как описано ниже.

[00200] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, 45 как показано на ФИГ. 2В, захваченное изображение 220 может быть захвачено, когда активирована вспышка камеры.

[00201] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации,

как показано на ФИГ. 2, вспышка может быть отражена на линзе 210 на первом отражении 201 и/или втором отражении 202.

[00202] Согласно некоторым вариантам реализации первое отражение 201 и/или второе отражение 202 могут быть идентифицированы, например, на основании обработки захваченного изображения 200.

[00203] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 2, первое отражение 201 и/или второе отражение 202 могут отклоняться от центра 206 линзы, например, по оси X и/или по оси Y, например, с различными амплитудами.

[00204] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 2, объект 240 может находиться позади очков, и очки имеют наклон под относительным углом между плоскостью линзы 210 и плоскостью камеры, например, когда захвачено захватываемое изображение 200.

[00205] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 2, очки имеют наклон по оси X и оси Y, что может вызвать отклонение первого отражения 201 и/или второго отражения 202 от центра 206.

[00206] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения первого вектора 217 отражения, например, между центром 206 линзы 210 и первым отражением 201, например, как описано ниже.

[00207] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации первый вектор 217 может включать расстояние ("амплитуду") между центром 206 линзы 210 и первым отражением 201, а также угол вектора между центром 206 линзы 210 и первым отражением 201.

[00208] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения второго вектора 219 отражения, например, между центром 206 линзы 210 и вторым отражением 201, например, как описано ниже.

[00209] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации второй вектор 219 отражения может включать расстояние между центром 206 линзы 210 и вторым отражением 202, а также угол вектора между центром 206 линзы 210 и вторым отражением 202.

[00210] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации вектор отражения, соответствующий отражению, например, представляющий расстояние, амплитуду и/или угол отражения от центра линзы, может быть определен, например, на основании отображенного отражения и/или расчетного и/или заданного центра линзы, например, как описано ниже.

[00211] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения относительного угла между плоскостью линзы 210 и плоскостью камеры, например, когда захвачено захватываемое изображение 220, например, как описано ниже.

[00212] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительный угол может быть определен, например, на основании одного или более вычисленных или обеспеченных оптических параметров, например, оптической силы сферы линзы, оптической силы цилиндра и/или оси, и/или векторов отражения, например, векторов 217 и 219, например, как описано ниже.

[00213] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью уточнения одного

или более оценочных оптических параметров, например, на основании влияния на наблюдаемую оптическую силу линзы, оптическую силу цилиндра и/или ось линзы 210, например, со стороны относительного угла между плоскостью линзы 210 и плоскостью камеры.

5 [00214] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации диоптрическая матрица, обозначенная как F , может быть выражена, например, следующим образом:

$$10 \quad F = \begin{pmatrix} P_s & P_t \\ P_t & P_v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S + C \sin^2(\varphi) & -C \sin(\varphi) \cos(\varphi) \\ -C \sin(\varphi) \cos(\varphi) & S + C \cos^2(\varphi) \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где:

S - оптическая сила сферы линзы;

C - оптическая сила цилиндра линзы.

15 [00215] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации диоптрическая матрица, обозначенная как F_{tilted} , для линзы, имеющей наклон под относительным углом, обозначенным как Φ , может быть определена, например, следующим образом:

$$20 \quad F_{\text{tilted}} = \Phi F \Phi, \quad (2)$$

$$25 \quad \text{где} \quad \Phi = \sqrt{1 + \frac{\sin^2(\theta)}{2n}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1/\cos(\theta) \end{pmatrix}. \quad (3)$$

[00216] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оптическая сила S сферы линзы, оптическая сила C цилиндра линзы и/или угол Φ матрицы F могут быть выведены, например, на основании диоптрической матрицы F_{tilted} , например, как описано ниже.

30 [00217] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации захваченное изображение, например, захваченное изображение 220, может включать одиночное отражение вспышки.

[00218] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации одиночное отражение может обеспечить возможность вычисления относительного угла между плоскостью камеры и плоскостью линзы, например, если вычислены или обеспечены вектор отражения, например, векторы 217 и/или 219 отражения и/или центр линзы, например, центр 206 линзы.

40 [00219] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации кривизна линзы может быть определена согласно измеренной или обеспеченной оптической силе сферы линзы, например, на основании уравнения производителя линзы, например, следующим образом:

$$45 \quad \frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right), \quad (4)$$

где:

R_1 - радиус задней поверхности линзы; и

R_2 - радиус передней поверхности линзы.

[00220] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации радиус R_1 может быть принят как бесконечный, и радиус R_2 может быть вычислен, например, согласно заданной и/или измеренной оптической силе линзы.

[00221] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оптическая сила линзы под относительным углом может быть определена, например, согласно изменению увеличения одного или более объектов, например, объектов 226, захваченных через линзу, например, когда изображение захвачено.

[00222] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации захваченное изображение, например, захваченное изображение 220, может включать два отражения вспышки.

[00223] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, если задана оптическая сила линзы под относительным углом захвата, каждое отражение может быть соотнесено с другим радиусом линзы, например, как описано ниже.

[00224] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации первое отражение может быть соотнесено с передней поверхностью линзы и может быть создано из кривизны передней поверхности, например, на основании радиуса R_2 , например, $2/R_2$.

[00225] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации второе отражение может быть результатом первого отражения, падающего с передней поверхности на заднюю поверхность.

[00226] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации второе отражение может коррелировать с радиусом R_2 , например, двойной оптической силой зеркала с кривизной, равной $1/R_2$, например, если радиус R_1 равен бесконечности.

[00227] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации для кривизны линзы на ее передней и задней поверхностях оптическая сила второго отражения может коррелировать с оптической силой зеркала, например, следующим образом:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{R_1} - \frac{n-1}{R_2} + \frac{1}{R_1} = \frac{2}{R_1} - \frac{n-1}{R_2} \quad (5)$$

[00228] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации очки могут быть расположены с наклоном, например, на один или более относительных углов, и одно или более изображений, соответствующих, указанным одному или более относительным углам, могут быть захвачены, например, для минимизации ошибки коррекции угла, например, при условии, что номинальные оптическая сила сферы и/или оптическая сила цилиндра могут оставаться постоянными для каждого относительного угла, например, как описано ниже.

[00229] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительный угол между плоскостью линзы и плоскостью камеры может быть изменен, например, наклоном камеры и записью угла камеры, обозначенного как δ_angle камеры, например, на основании гиродатчика камеры и/или любого другого ориентационного датчика.

[00230] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации множество точек на графике, соответствующих множеству углов δ_angle камеры, могут использоваться, например, для извлечения показателя преломления линзы.

[00231] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации

относительный угол между плоскостью линзы и плоскостью камеры может быть изменен, например, наклоном очков.

[00232] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью инструктирования пользователя устройства 102 о захвате по меньшей мере одного предназначенного для захвата изображения, например, с одновременным наклоном очков, например, с одновременным побуждением устройства 102 к захвату множества изображений, например, как описано ниже.

[00233] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью инструктирования пользователя устройства 102 о захвате множества изображений, например, с одновременным наклоном очков на множество углов наклона. Например, первое изображение из множества изображений может быть захвачено с первым углом наклона очков, и второе изображение из множества изображений может быть захвачено с вторым, например, отличающимся углом наклона очков.

[00234] Согласно одному варианту реализации устройство 102 может побуждать камеру 118 к захвату последовательности изображений, в то время как пользователь наклоняет очки. Согласно еще одному варианту реализации пользователь может захватывать множество изображений, например, управляя камерой 118.

[00235] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании множества захваченных изображений, которые соответствуют множеству углов наклона.

[00236] На ФИГ. 3 схематично показаны множество захваченных изображений, соответствующих множеству углов наклона очков.

[00237] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 3, множество захваченных изображений может включать объект 340, например, объект 240 (ФИГ. 2), расположенный позади линзы 320 очков.

[00238] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 3, один или более элементов объекта 340 могут быть захвачены через линзу 320, например, под множеством углов наклона.

[00239] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 3, множество стрелок 312 могут соответствовать множеству углов наклона очков.

[00240] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 3, центр 306 линзы 320 может быть отмечен на линзе 310.

[00241] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 3, множество векторов 317 отражений между центром линзы 306 и множеством первых отражений 301 может быть отмечены на линзе 310.

[00242] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации может иметься связь между углом наклона очков и вектором отражения, например, как описано ниже.

[00243] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 3, первый вектор 317 отражения, соответствующий первому углу наклона очков, может отличаться от второго вектора 317 отражения, соответствующего второму углу наклона очков.

[00244] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительный угол может быть определен, например, на основании двух или более

изображений, соответствующих двум или более углов наклона очков.

[00245] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, несмотря на то, что номинальные оптическая сила сферы, оптическая сила цилиндра и/или ось цилиндра линзы 320 могут оставаться постоянными, изменение увеличения и искажения одного или более элементов объекта 340 может быть различным, например, на основании угла наклона.

[00246] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью инструктирования пользователя о наклоне очков относительно по меньшей мере одной оси и захвате камерой по меньшей мере двух изображений, например, изображений 332 и 333, когда объект 340 находится позади линзы 320, например, во время наклона очков.

[00247] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью вычисления для этих по меньшей мере двух изображений оценочные оптическую силу сферы, оптическую силу цилиндра и/или ось цилиндра линзы 310, например, $F(D)$, например, как описано ниже.

[00248]

[00249] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации алгоритм может быть выполнен с возможностью определения одного или более оптических параметров, обозначенных как D_0 линзы, и/или номинальной оптической силы сферы линзы, например, минимизацией функции на основании набора различных углов наклона, обозначенного как K , например, следующим образом:

$$\min_{D_0, K} \left\| \Phi(K) F(\Gamma D) \Phi(K) - F(D_0) \right\|_P, \quad (6)$$

где:

$\Gamma\{\}$ - выбор набора с минимальным корреляционным оператором;

P - порядок нормы; и

$F=F(S, C, \phi)=F(D)$.

[00250] На ФИГ. 4А и 4В схематично показана схема 400 измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[00251] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 4А, линза 410 может быть размещена перед камерой 418.

[00252] Согласно одному варианту реализации вспышка камеры может быть расположена справа рядом с пинхолом камеры 418.

[00253] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 4А и 4В, между плоскостью 404 линзы 410 и плоскостью 408 камеры 418 может иметься относительный угол, обозначенный как θ .

[00254] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 4А, линза 410 может иметь первую, например, криволинейную поверхность 416, имеющую радиус $R1$, и вторую, например, плоскую, поверхность 417. Согласно одному варианту реализации поверхности 416 и/или 417 могут быть преломляющими и отражающими поверхностями.

[00255] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации дифракционный коэффициент, обозначенный как n , линзы 410 может быть больше чем ноль, например, $n > 0$.

[00256] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 4А, между линзой 410 и камерой 418 может быть расстояние

415, обозначенное L.

[00257] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 4В, первое отражение 401 и второе отражение 402 вспышки на линзе 410 могут отклоняться от центра 406 линзы.

5 [00258] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации первое увеличение, обозначенное как M_1 , соответствующее первому отражению 401, и второе увеличение, обозначенное как M_2 , соответствующее второму отражению 402, могут быть определены, например, следующим образом:

$$10 \quad M_1 = \frac{1}{\frac{u}{f_M} - 1}, \quad M_2 = \frac{1}{\frac{u}{f_{L2}} - 1}, \quad (7)$$

15 где:
и равно $L \cos(\theta)$;
 f_M - фокусное расстояние зеркала; и
 f_{L2} - фокусное расстояние линзы.

[00259] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации
20 относительный угол θ , может быть определен, например, на основании первого отражения, например, отражения 401 от первой поверхности, например, поверхности 416 относительно центра 406 линзы, например, следующим образом:

$$25 \quad \theta = \frac{\Delta x_1 * (1 - M_1)}{2 f_C * M_1}, \quad (8)$$

где:
 Δx_1 - боковое смещение отражения 401 от центра 406 линзы; и
 f_C - фокусное расстояние камеры 418.

30 [00260] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительный угол θ может быть определен, например, на основании второго отражения, например, отражения 402 от второй поверхности, например, поверхности 417, относительно центра 406 линзы, например, следующим образом:

$$35 \quad \theta = \frac{\Delta x_2 * (1 + M_2)}{2 f_C * M_2}, \quad (9)$$

где:
 Δx_2 - боковое смещение отражения 402 от центра 406 линзы.

40 [00261] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительный угол θ может быть определен, например, на основании первого и второго отражений, например, отражений 401 и 402, например, на основании расстояния между отражениями, обозначенного как Δx , между первым и вторым отражениями, например, даже без расположения центра линзы, например, следующим образом:

$$45 \quad \theta = \frac{\Delta x (1 - M_1)(1 + M_2)}{2 f_C * (M_1 + M_2)}, \quad (10)$$

[00262] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации вектор отражения может быть представлен в декартовой системе координат, например, проецированием вектора отражения на ось X и ось Y. Например, относительный угол к оси X может быть определен на основании проекции вектора отражения на ось X, и/или относительный угол к оси Y может быть определен на основании проекции вектора отражения на ось Y.

[00263] Согласно одному варианту реализации относительный угол к оси X может быть определен согласно Уравнению 10, например, на основании проекции вектора отражения на ось X, и/или относительный угол к оси Y может быть определен согласно Уравнению 10, например, на основании проекции вектора отражения на ось Y.

[00264] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительный угол θ может использоваться в качестве поправочного коэффициента для корректировки одного или более оптических параметров линзы, например, путем анализа аберрации из-за наклона линзы, например, как описано ниже.

[00265] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения поправочного коэффициента для измеренных оптических параметров линзы, например, путем анализа аберрации, созданной наклоном линзы, на основании отражения вспышки на задней поверхности линзы и/или на передней поверхности линзы, например, как описано ниже.

[00266] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации поправочный коэффициент может быть задан, например, для оценочной оптической силы сферы, оценочной оптической силы цилиндра и/или оценочной оси цилиндра линзы, например, для компенсации наклона линзы.

[00267] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может определять коррекцию оптической силы, обозначенную как F_{NEWSPH} , для коррекции оценочной оптической силы сферы, обозначенной как F_{SPH} , например, на основании относительного угла θ , например, следующим образом:

$$F_{NEWSPH} = \left(1 + \frac{\sin^2 \theta}{2n} \right) F_{SPH} \quad (11)$$

[00268] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может определять коррекцию цилиндра, обозначенную как C_{INDCYL} , для коррекции оценочной оптической силы цилиндра, например, на основании относительного угла θ и коррекции оптической силы, например, следующим образом:

$$C_{INDCYL} = F_{NEWSPH} \cdot \tan^2 \theta \quad (12)$$

[00269] На ФИГ. 5А и 5В показаны первое изображение 530 и второе изображение 550 очков согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[00270] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 5А и 5В, изображение 530 и изображение 550 могут включать переднее отражение 502 и заднее отражение 504 вспышки на правой линзе 510 очков и переднее отражение 506 и заднее отражение 508 вспышки на левой линзе 520 очков.

[00271] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации два отражения на линзе, например, отражения 502 и 504 на линзе 510, могут указывать угол, образованный между оптической осью линзы и камеры, которая захватила изображение.

[00272] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации,

когда указанные два отражения видимы, но не совпадают, горизонтальное и/или вертикальное расстояние между передним отражением и задним отражением может быть использовано, например, для оценки угла наклона линзы относительно оптической оси линзы, например, как описано ниже.

5 [00273] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации дополнительная информация, например, об оптической силе линзы, оптической силе цилиндра и/или оси цилиндра, может использоваться, например, для анализа наклона линзы с более высокой точностью.

10 [00274] Согласно одному варианту реализации при заданной или расчетной приблизительной оптической силе линзы устройство 102 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения радиуса кривизны линзы, например, как описано ниже.

[00275] Согласно еще одному варианту реализации при заданных или расчетных радиусе линзы и расстоянии линзы от камеры приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения оптической оси линзы, например, на основании 15 смещения между указанными двумя отражениями, например, как описано ниже.

[00276] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения оптической силы сферы, оптической силы цилиндра и/или оси цилиндра линзы, например, как описано ниже.

20 [00277] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения оптической силы цилиндра, угла цилиндра и/или оптической силы сферы линзы, например, на основании указанных двух отражений, например, как описано ниже.

25 [00278] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации диаметры переднего отражения и заднего отражения могут использоваться, например, для измерения переднего и заднего радиусов передней и задней поверхностей соответственно.

[00279] Например, для заданного или расчетного расстояния камеры от линзы и при условии, что поверхность линзы действует в качестве зеркала, приложение 160 (ФИГ. 30 1) может быть выполнено с возможностью определения радиуса поверхности зеркала или линзы, например, путем оценки увеличения отображенного отражения вспышки.

[00280] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения оптической силы линзы, например, на основании местоположений отражений.

35 [00281] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения оптической силы линзы для заданного угла наклона очков, например, на основании местоположений отражений.

40 [00282] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 5B, вертикальное смещение переднего отражения 502 относительно заднего отражения 504 левой линзы 510 может указывать, что наклон линзы 510 происходит вокруг горизонтальной оси.

45 [00283] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения угла наклона линзы для заданной или расчетной оптической силы линзы, например, на основании местоположений отражений.

[00284] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации размеры указанных двух отражений могут быть непосредственно соотнесены с

радиусами передней и задней поверхностей линзы.

[00285] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации отражения могут различаться диаметрами, что может указывать на разность между радиусами кривизны передней поверхности и задней поверхности линзы.

5 [00286] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 5А, разность между передним отражением 502 и задним отражением 504 на левой линзе 510 может быть результатом, например, разности между радиусами передней поверхности и радиусами задней поверхности.

10 [00287] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения оптической силы линзы, например, на основании относительных размеров пятен указанных двух отражений.

15 [00288] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может быть выполнено с возможностью определения оптической оси линзы, например, на основании указанных двух отражений, например, как описано ниже.

[00289] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации точка, в которой совпадают переднее отражение и заднее отражение вспышки, может обозначать оптическую ось линзы, например, как описано ниже.

20 [00290] Согласно одному варианту реализации расположенный на оси объект может всегда отображаться на оптической оси линзы, так что независимо от того, какой отличающийся радиус кривизны имеют передняя поверхность и задняя поверхность линзы, оба изображения отражений могут перекрываться, например, поскольку оба отражения отображены на оптической оси.

25 [00291] На ФИГ. 6 показаны изображения переднего отражения 602 и заднего отражения 604 вспышки на правой линзе 610 очков, а также переднего отражения 606 и заднего отражения 608 вспышки на левой линзе 620 очков согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

30 [00292] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 6, переднее отражение 602 и заднее отражение 604 на левой линзе 620 могут совпадать.

[00293] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации совпадение отражений 602 и 604 может указывать на то, что плоскость линзы 610 и плоскость камеры параллельны.

35 [00294] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 6, переднее отражение 606 и заднее отражение 608 на правой линзе 620 почти совпадают и могут указывать на наличие незначительного угла между плоскостью линзы 620 и плоскостью камеры.

40 [00295] На ФИГ. 7 схематично показана схема 700 отражений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[00296] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 7, два отображенных отражения 720 вспышки, например, первое отражение 701 от передней поверхности 708 линзы 710 и второе отражение 702 от задней поверхности 706 линзы 710, могут быть захвачены датчиком 718 камеры.

45 [00297] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 7, отображенные отражения 720 могут не совпадать, например, если камера имеет наклон относительно оптической оси 716 линзы.

[00298] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации,

например, если линза 710 расположена достаточно далеко от камеры, и вспышка 722 расположена достаточно близко к линзе 710, оба отражения 701 и 702 могут быть отображены на оптической оси линзы и могут совпадать, например, если поверхность линзы перпендикулярна устройству.

5 [00299] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения межзрачкового расстояния очков, например, на основании отражений.

[00300] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации пользователь устройства 102 может быть проинструктирован о выполнении одной или
10 более операций, включая удерживание очков в неподвижном положении и направление вспышки индивидуально на каждую линзу очков, например, для обеспечения возможности определения межзрачкового расстояния очков с использованием приложения 160.

[00301] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью записи первого
15 местоположения в пределах первой линзы очков, когда оба отражения совпадают или вычислены как совпадающие. Например, первое местоположение может быть записано относительно неподвижной точки в пределах оправы очков.

[00302] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью записи второго
20 местоположения на второй линзе очков, если оба отражения совпадают или вычислены как совпадающие. Например, второе местоположение может быть записано относительно неподвижной точки в пределах оправы очков.

[00303] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения относительного
25 расстояния между первым местоположением и вторым местоположением, которое может быть установлено как параметр межзрачкового расстояния очков.

[00304] На ФИГ. 8 схематично показан способ определения одного или более
30 оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 8, могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (ФИГ. 1); вычислительным устройством, например, устройством 102 (ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (ФИГ. 1).

[00305] Этап 802 способа может включать захват изображения линзы камерой с
35 использованием вспышки. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о захвате изображения и/или может задействовать захват изображения, содержащего по меньшей мере одно отражение вспышки 122 (ФИГ. 1) на линзе очков, например, как описано выше.

[00306] Этап 804 способа может включать определение одного или более оценочных
40 оптических параметров линзы, соответствующих относительному углу между плоскостью линзы и плоскостью камеры, когда изображение захвачено. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может определять один или более оценочных оптических параметров линзы, например, на основании сравнения между эталонным объектом и изображением эталонного объекта на захваченном изображении, например, как описано
45 выше.

[00307] Этап 806 способа может включать идентификацию по меньшей мере одного отражения вспышки по меньшей мере от одной поверхности линзы. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может идентифицировать первое отражение 401 (ФИГ. 4) от

передней поверхности 416 (ФИГ. 4) и/или второе отражение 402 (ФИГ. 4) от задней поверхности 418 (ФИГ. 4), например, как описано выше.

[00308] Этап 810 способа может включать определение относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может определять относительный угол θ , например, на основании отражения 401 и/или 402 (ФИГ. 4), например, как описано выше.

[00309] Этап 808 определения относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры может включать определение центра линзы и по меньшей мере одного вектора отражения от центра линзы по меньшей мере к одному отражению и определение относительного угла на основании центра линзы и вектора отражения от центра линзы по меньшей мере к одному отражению. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может определять относительный угол θ , например, на основании центра линзы 406 и вектора отражения, соответствующего отражению 401 и/или 402 (ФИГ. 4), например, как описано выше.

[00310] Согласно еще одним вариантам реализации определение относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры может включать определение относительного местоположения первого отражения относительно местоположения второго отражения, и определение относительного угла на основании вектора, направленного от первого отражения к второму отражению. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может определять относительный угол θ , например, на основании местоположения отражений 401 и/или 402 (ФИГ. 4), например, как описано выше.

[00311] Этап 812 способа может включать уточнение оценочных оптических параметров линзы на основании относительного угла. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может определять оптическую силу сферы, оптическую силу цилиндра и/или ось цилиндра линзы, например, на основании относительного угла θ , например, согласно Уравнениям 11 и/или 12, например, как описано выше.

[00312] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании относительного угла, например, как описано выше.

[00313] Согласно еще одним вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, любыми другими способами, например, как описано ниже.

[00314] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании первого расстояния ("расстояния камеры") между объектом и камерой 118, когда изображение захвачено через линзу, и второго расстояния ("расстояния линзы") между объектом и линзой очков ("линзой очков"), когда изображение захвачено через линзу.

[00315] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании увеличения, например, как описано ниже.

[00316] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании первого и второго расстояний, например, как описано ниже.

[00317] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации

расстояние линзы может быть задано, измерено, аппроксимировано и/или предположено как половина расстояния камеры, например, как описано ниже.

[00318] Согласно еще одним вариантам реализации любые другие отношения между первым и вторым расстояниями могут быть заданы, измерены, аппроксимированы и/или предположены, например, как описано ниже.

[00319] Согласно еще одним вариантам реализации первое и/или второе расстояния могут быть заданы и/или определены на основании одного или более измерений и/или на основании одного или более изображений, захваченных через линзу, например, как описано ниже.

[00320] На ФИГ. 9 схематично показана схема 200 измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации. Согласно одному варианту реализации один или более элементов на ФИГ. 1 могут быть расположены и/или могут управляться согласно схеме 200 измерений, один или более параметров могут быть определены приложением 160 (ФИГ. 1) на основании схемы 200 измерений, и/или одно или более измерений могут быть выполнены одним или более элементами, показанными на ФИГ. 1, согласно схеме 9200 измерений, например, как описано ниже.

[00321] Как показано на ФИГ. 9, схема 9200 измерений может включать отображающее устройство 9230 для отображения объекта, линзу 9210 очков ("линзу"), линзу 9228 ("объектив камеры") камеры 9218 и/или датчик 9229 ("датчик камеры") камеры 9218. Например, отображающее устройство 9230 может выполнять функции отображающего устройства 130 (ФИГ. 1), и/или камера 9218 может выполнять функции камеры 118 (ФИГ. 1).

[00322] Как показано на ФИГ. 9, расстояние камеры, обозначенное как L , может быть измерено между отображающим устройством 9230 и камерой 9218, например, объективом 9228 камеры; расстояние линзы, обозначенный как u , может быть измерено между линзой 9210 очков и отображающим устройством 9230; и/или третье расстояние, обозначенное как v , может быть измерено между объективом 9228 камеры и датчиком 9229 камеры.

[00323] Как показано на ФИГ. 9, линза 9210 может иметь фокусное расстояние, обозначенное как f_1 , и/или объектив 9228 камеры может иметь фокусное расстояние, обозначенное как f_2 .

[00324] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, например, могут быть применены следующие уравнения, если линза 9210 включает отрицательную линзу.

[00325] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации могут использоваться положительные значения для f_1 , например, если линза 9210 включает отрицательную линзу, например, как описано ниже.

[00326] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации могут использоваться отрицательные значения для f_1 , например, $-f_1$, например, если линза 9210 включает положительную линзу.

[00327] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации согласно схеме 9200 измерений одно или более отношений могут быть применены, например, следующим образом:

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f_1}$$

$$v = \frac{f_1 u}{u - f_1}$$

$$M_1 \equiv \frac{v}{u} = \frac{f_1}{u - f_1}$$

(13)

[00328] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации датчик 9229 может распознавать объект на отображающем устройстве 9230 в новом местоположении, обозначенном как u' , например, следующим образом:

$$u' = \frac{-f_1 u}{u - f_1} + (L - u)$$

(14)

[00329] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации увеличение, обозначенное как M_2 , объектива 9228 камеры может быть определено, например, следующим образом:

$$M_2 = \frac{f_2}{u' - f_2} = \frac{f_2}{\frac{-f_1 u}{u - f_1} + (L - u) - f_2}$$

(15)

[00330] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации общее увеличение, обозначенное как M_T , согласно схеме измерений 9200 может быть определено, например, следующим образом:

$$M_T = M_1 * M_2 = \frac{f_2 f_1}{-f_1 u + (L - u)(u - f_1) - f_2(u - f_1)} = \frac{f_2 f_1}{Lu - Lf_1 - u^2 - f_2(u - f_1)}$$

, (16)

где:

M_1 - увеличение линзы 210.

[00331] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации увеличение, обозначенное как M_0 , в местоположении $u=0$ может быть определено, например, следующим образом:

$$h = pitch * h_{pixels_estimated}$$

(17)

[00332] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации увеличение M_0 может быть равно увеличению без линзы 9210.

[00333] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительное увеличение, обозначенное как M_R , может быть определено, например следующим образом:

$$M_R = \frac{M_T}{M_0} = \frac{f_1(f_2 - L)}{L(u - f_1) - u^2 + f_2 f_1 - f_2 u} \quad (18)$$

[00334] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации наибольшее увеличение схемы 9200 измерений может наблюдаться в местоположении, в котором относительное увеличение M_R удовлетворяет одному или более условий, например, следующим образом:

$$\frac{dM_R}{du} = 0$$

$$\frac{dM_R}{du} = - \frac{f_1(f_2 - L)}{[L(u - f_1) - u^2 + f_2 f_1 - f_2 u]^2} * (L - 2u - f_2) = 0 \quad (19)$$

[00335] Согласно еще одним вариантам реализации наибольшее увеличение может наблюдаться в местоположении, обозначенном как u_{ideal} , которое удовлетворяет, например, по меньшей мере следующему критерию:

$$u_{ideal} = \frac{L - f_2}{2} \quad (20)$$

[00336] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, поскольку $L \gg f_2$, лучшее местоположение для наибольшего увеличения может

находиться, например, приблизительно посередине между отображающим устройством 9230 и объективом 9228 камеры.

[00337] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительное увеличение M_R , например, в местоположении u_{ideal} , например, посередине между отображающим устройством 9230 и объективом 9228 камеры, может быть определено, например, следующим образом:

$$M_R(u = u_{ideal}) \approx \frac{f_1(L - f_2)}{L(0.5L - f_1) - 0.25L^2 + f_2 f_1 - 0.5f_2 L} \quad (21)$$

[00338] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оптическая сила сферы линзы 9210 может быть извлечена для заданного расстояния L камеры, например, измерением относительного увеличения M_R , например, предпочтительно в высшей точке местоположения u_{ideal} или любой другой точке.

[00339] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, если линза 9210 имеет цилиндр, формула относительного увеличения, например, согласно Уравнению 9, может быть применена к каждой из осей цилиндра по отдельности.

[00340] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние U между отображающим устройством 9230 и линзой 9210 может быть определено, например, с использованием формулы увеличения, например, согласно Уравнению 9.

[00341] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, поскольку максимальное увеличение задано посередине между отображающим

устройством 9230 и линзой 9228, захват нескольких изображений, когда линза 9210 расположена на различных расстояниях между отображающим устройством 9230 и объективом 9228 камеры, может обеспечить возможность оценки максимального увеличения, например, согласованием, экстраполяцией или выборкой, и/или на основании известного/вычисленного/измеренного расстояния L камеры от отображающего устройства 9230.

[00342] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации фокусное расстояние f_1 линзы 9210 может быть определено, например, на основании общего увеличения M_T и/или относительного увеличения M_R , например, следующим образом:

$$f_1 = \frac{Lu - u^2 - f_2 u}{f_2 / M_T + L - f_2}$$

or

$$f_1 = \frac{Lu - u^2 - f_2 u}{f_2 / M_R - L / M_R + L - f_2}$$

(22)

[00343] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации фокус камеры 9218 может быть зафиксирован, например, на расстоянии камеры до отображающего устройства 9230.

[00344] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации камера 9218 может фокусироваться на отображающем устройстве 9230, и фокус может быть зафиксирован, например, перед установкой линзы 9210 перед камерой 9218.

[00345] Согласно еще одним вариантам реализации фокусирование на отображающем устройстве 9230 может быть выполнено, например, после размещения линзы 9210, например, между отображающим устройством 9230 и камерой 9218, например, фокусировкой на частях, отображенных на отображающем устройстве 9230, которые не содержат оправу очков, например, содержащих линзу 9210 в поле обзора (FOV) камеры 9218. Например, для определения, где в поле обзора (FOV) камера 9218 должна выполнять автофокус (автофокусировку), могут быть применены методы обработки изображения.

[00346] Согласно еще одному варианту реализации область в поле обзора (FOV) камеры 9218 для выполнения автофокусировки может быть выбрана вручную, например, путем инструктирования пользователя о выборе области в поле обзора (FOV) камеры 9218, в которой может фокусироваться камера.

[00347] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации увеличение и извлечение оптической силы линзы 9210 может быть определено, например, фокусировкой только на отображающем устройстве 9230.

[00348] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации камера 9218 может быть сфокусирована с использованием объекта на отображающем устройстве 9230, например, без линзы 9210, например, следующим образом:

$$v_s = \frac{Lf_2}{L - f_2}$$

(23)

[00349] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации

линза 9210 может формировать виртуальный объект, расположенный на расстоянии u' от объектива камеры, например, следующим образом:

$$u' = L - u + \frac{f_1 u}{f_1 + u} \quad (24)$$

[00350] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации общее увеличение M_T в системе может быть определено, например, следующим образом:

$$M_T = M_1 M_2 = \frac{f_1}{f_1 + u} \times \frac{\frac{L f_2}{L - f_2}}{L - u + \frac{f_1 u}{f_1 + u}} \quad (25)$$

[00351] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации фокусное расстояние f_1 линзы 9210 может быть определено, например, следующим образом:

$$f_1 = \frac{(L - u) M_T u}{\frac{L f_2}{L - f_2} - L M_T} \quad (26)$$

[00352] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оптическая сила, обозначенный как P_1 , линзы 9210 может быть определена, например, следующим образом:

$$P_1 = \frac{1}{f_1} \quad (27)$$

[00353] На ФИГ. 10 схематично показано изображение 9300 объекта 9302, отображенного на отображающем устройстве 9330. Например, отображающее устройство 9330 может выполнять функции отображающего устройства 130 (ФИГ. 1).

[00354] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 10, объект 9302 может включать круг.

[00355] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации изображение 9300 объекта 9302 может быть захвачено камерой через линзу 9310. Например, камера 118 (ФИГ. 1) и/или камера 9218 (ФИГ. 9) могут захватывать объект 9302 через линзу 9310, например, линзу 9210 (ФИГ. 9).

[00356] Как показано на ФИГ. 10, когда изображение 9300 объекта 9302 захвачено через линзу 9310, линза 9310 может изменять увеличение объекта 9302, например, различным способом для различных углов.

[00357] Как показано на ФИГ. 10, когда изображение объекта 9302 захвачено через линзу 9310, изображение 9300 может выглядеть как эллипсоид.

[00358] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации камера может быть сфокусирована на калибровочном объекте 9301, который может быть размещен вне поля обзора линзы 9310.

[00359] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 10, линза 9310 может не влиять на изображение калибровочного объекта 9301, например, поскольку калибровочный объект 9301 размещен за пределами

поля обзора (FOV) линзы 9310.

[00360] На ФИГ. 11А, 11В, 11С и 11D схематично показаны четыре соответствующих графика относительного увеличения согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

5 [00361] Согласно одному варианту реализации расстояние L камеры, например, между камерой 9218 (ФИГ. 9) и отображающим устройством 230 (ФИГ. 9), может быть равно 50 см, и фокусное расстояние f_2 , например, линзы 228 (ФИГ. 9), может быть равно 3,7 мм. Согласно еще одним вариантам реализации могут использоваться любые другие расстояния.

10 [00362] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации четыре графика на ФИГ. 11А, 11В и 11С и 11D изображают относительное увеличение в зависимости от расстояния линзы, например, линзы 9210 (ФИГ. 9), от датчика камеры, например, датчика 9229 (ФИГ. 9).

15 [00363] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации график на ФИГ. 11А, 11В и 11С и 11D изображает множество кривых увеличения, соответствующих множеству различных линз.

[00364] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации множество различных линз может соответствовать множеству диоптрийных интервалов в определенном диапазоне диоптрий.

20 [00365] Например, кривая увеличения может представлять увеличение линзы, имеющей конкретную диоптрию из определенного диапазона диоптрий в зависимости от расстояния линзы от камеры.

[00366] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации множество кривых увеличения на ФИГ. 11А может соответствовать множеству линз, имеющих оптическую силу линзы в диапазоне от 0,25D до 2D с интервалами 0,25D.

[00367] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации множество кривых увеличения на ФИГ. 11В может соответствовать множеству линз, имеющих оптическую силу линзы в диапазоне от 2D до 4D с интервалами 0,25D.

30 [00368] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации множество кривых увеличения на ФИГ. 11С может соответствовать множеству линз, имеющих оптическую силу линзы в диапазоне от -0,25D до -2D с интервалами 0,25D.

[00369] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации множество кривых увеличения на ФИГ. 11D может соответствовать множеству линз, имеющих оптическую силу линзы в диапазоне от -2D до -4D с интервалами 0,25D.

35 [00370] Согласно еще одним вариантам реализации могут использоваться любые другие кривые в любых других диапазонах диоптрий и/или с любыми другими диоптрийными интервалами.

[00371] Согласно одному варианту реализации линза может иметь оптическую силу -4D. Согласно данному варианту реализации можно ожидать, что линза будет иметь 40 максимальное относительное увеличение 1,5.

[00372] Согласно еще одному варианту реализации линза может иметь оптическую силу -4D с оптической силой цилиндра +0,25D. Согласно данному варианту реализации можно ожидать, что линза может иметь максимальное относительное увеличение 1,5 в направлении первой оси и относительное увеличение 1,47 в направлении второй оси.

45 [00373] Как показано на ФИГ. 11А, 11В и 11С и 11D, изменение увеличения на несколько процентов может ожидаться для линзы, имеющей 0,25 диоптрий.

[00374] Согласно одному варианту реализации объект размером 1 см, показанный на отображающем устройстве 9230 (на ФИГ. 10), может занимать несколько сотен

пикселей на датчике камеры. Соответственно, изменение размера объекта на несколько процентов может привести к изменению на несколько пикселей, которые могут быть отслежены.

[00375] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации для измерения одного или более оптических параметров линзы, например, как описано ниже, могут быть выполнены одна или более процедур, операций и/или способов.

[00376] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации одна или более операций могут включать размещение линзы очков между камерой 118 и отображающим устройством 180.

[00377] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации параметры, такие как оптическая сила линзы, оптическая сила цилиндра линзы, угол цилиндра линзы и/или любые другие параметры линзы очков, могут быть определены, например, отслеживанием изменения изображения, захваченного камерой 118 через линзу.

[00378] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации определение одного или более оптических параметров линзы может быть основано, например, на: расстоянии камеры, например, между объектом, который отображен на отображающем устройстве 130, и камерой 118; расстоянии линзы, например, между объектом и линзой; и/или обнаруженном изменении изображения, например, как описано ниже.

[00379] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может использовать одну или более операций для определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании увеличения между отображенным размером объекта и соответствующим эталонным размером объекта, который может быть отображен на отображающем устройстве 130, например, как описано ниже.

[00380] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оптической силы сферы линзы на основании увеличения, например, как описано ниже.

[00381] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оси цилиндра линзы, например, на основании оси максимального увеличения из множества осей на изображении, в направлении которой увеличение между отображенным размером и эталонным размером является максимальным, например, как описано ниже.

[00382] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оптической силы цилиндра линзы, например, на основании оси максимального увеличения и оси минимального увеличения из множества осей на изображении, в направлении которой увеличение между другим отображенным размером и другим соответствующим эталонным размером объекта является минимальным, например, как описано ниже.

[00383] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оптической силы цилиндра линзы, например, на основании первого увеличения в направлении оси минимального увеличения и второго увеличения в направлении оси максимального увеличения, например, как описано ниже.

[00384] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более

оптических параметров линзы, например, на основании изображения экстремального увеличения, например, изображения максимального или минимального увеличения, которое может быть выбрано из множества изображений увеличения, например, как описано ниже.

5 [00385] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации изображение экстремального увеличения из множества изображений может содержать изображение, в котором увеличение между отображенным размером и эталонным размером является максимальным или минимальным.

10 [00386] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью обработки множества изображений объекта, захваченных через линзу, для соответствующих различных расстояний камеры, например, расстояний между камерой и объектом, в то время как расстояние линзы остается постоянным. Например, приложение 160 может быть выполнено с возможностью инструктирования пользователя очков о перемещении
15 камеры 118 назад и/или вперед от отображающего устройства 130, в то время как очки остаются неподвижными относительно отображающего устройства 130.

[00387] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения изображения экстремального увеличения из множества изображений, которое может иметь
20 экстремальное увеличение между отображенным размером и эталонным размером.

[00388] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании изображения экстремального увеличения, например, как описано ниже.

25 [00389] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью обработки множества изображений объекта, захваченных через линзу, для соответствующих различных расстояний линзы, например, расстояний между линзой и объектом, в то время как расстояние камеры остается постоянным. Например, приложение 160 может быть
30 выполнено с возможностью инструктирования пользователя очков о перемещении очков назад и/или вперед между камерой 118 и отображающим устройством 130, в то время как камера 118 остается неподвижной относительно отображающего устройства 130.

[00390] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации
35 приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения изображения экстремального увеличения из множества изображений, которое обеспечивает n экстремумов увеличения между отображенным размером и эталонным размером.

[00391] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более
40 оптических параметров линзы, например, на основании изображения экстремального увеличения, например, как описано ниже.

[00392] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании данного увеличения и другого
45 увеличения по меньшей мере одного размера на изображении калибровочного объекта, имеющего известные размеры, например, калибровочного объекта 9301 (ФИГ. 10).

[00393] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации изображение калибровочного объекта может быть захвачено не через линзу, например,

как описано выше со ссылкой на ФИГ. 10.

[00394] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения первого расстояния, например, между объектом и камерой 118 и/или второго расстояния, например, между объектом и линзой на основании одного или более измерений, оценок и/или вычислений расстояния, например, как описано ниже.

[00395] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации первое расстояние и/или второе расстояние могут быть заданы, например, как описано ниже.

[00396] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации второе расстояние может быть задано как содержащее расстояние между объектом и линзой, когда дужки очков проходят к плоскости объекта.

[00397] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения первого расстояния и/или второго расстояния, например, на основании информации об ускорении, соответствующей ускорению камеры 118 и/или устройства 102, например, когда одно или более изображений захвачены камерой 118.

[00398] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может содержать акселерометр 126, выполненный с возможностью предоставления приложению 160 информации об ускорении камеры 118 и/или устройства 102.

[00399] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения первого расстояния и/или второго расстояния, например, на основании одной или более трехмерных (3D) координат объекта.

[00400] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может содержать трехмерный датчик, выполненный с возможностью определения одной или более трехмерных (3D) координат объекта.

[00401] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения первого расстояния, например, на основании объекта и по меньшей мере одного размера на изображении калибровочного объекта, имеющего известные размеры, например, калибровочного объекта 301 (ФИГ. 10).

[00402] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, согласно одной или более операций, например, как описано ниже.

[00403] На ФИГ. 12 схематично показан способ определения одного или более оптических параметров линзы согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации. Например, один из этапов способа на ФИГ. 12 может быть выполнен: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00404] Этап 9502 способа может включать отображение объекта на отображающем устройстве. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить отображающее устройство 130 (на ФИГ. 1) отображать объект, например, как описано выше.

[00405] Этап 9504 способа может включать размещение линзы очков (также

называемой как "испытываемая линза" (LUT)) на определенном расстоянии от отображающего устройства. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о размещении линзы на расстоянии линзы от

5 [00406] Этап 9506 способа может включать захват камерой через линзу очков изображения объекта, отображенного на отображающем устройстве. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить камеру 118 (на ФИГ. 1) захватывать изображение объекта, например, через линзу, например, как описано выше.

10 [00407] Этап 9508 способа может включать определение первого расстояния от камеры до отображающего устройства, например, расстояния камеры, и второго расстояния от линзы очков до отображающего устройства, например, расстояния линзы. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять расстояние линзы и расстояние камеры, например, как описано выше.

15 [00408] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние камеры и/или расстояние линзы могут быть оценены, заданы и/или рекомендованы пользователю.

[00409] Этап 9510 способа может включать оценку максимального увеличения объекта для определенного меридиана, например, как описано ниже относительно приведенного в качестве примера объекта. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может оценивать

20 [00410] Этап 9512 способа может включать вычисление оптической силы линзы для определенного меридиана. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять оптическую силу линзы очков для соответствующей оси, например, как описано выше.

[00411] Этап 9514 способа, если увеличение изменяется для различных меридианов, 25 может включать определение положения минимального увеличения и соответствующего меридиана и вычисление его оптической силы. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определить, что увеличение изменяется для нескольких меридианов, и, соответственно, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определить ось минимального увеличения и увеличение в направлении оси минимального увеличения, например, как

30 [00412] Этап 9516 способа может включать определение оптической силы цилиндра как разность между двумя оптическими силами и угла цилиндра. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять оптическую силу цилиндра линзы, например, на основании первого увеличения в направлении оси минимального увеличения и второго

35 [00413] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью осуществления одного или более способов выполнения этапа 508, например, для определения расстояния камеры и/или расстояние линзы.

40 [00414] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью выполнения одного или более этапов для определения расстояния камеры и/или расстояние линзы, например, как описано ниже.

[00415] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации 45 определение расстояния камеры и/или расстояния линзы может включать отображение калибровочного объекта, имеющего известный размер, на отображающем устройстве, захват изображения на отображающем устройстве камерой и вычисление расстояния на основании захваченного изображения калибровочного объекта.

[00416] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации определение расстояния камеры и/или расстояния линзы может включать измерение расстояния от камеры до отображающего устройства со ссылкой на эталонный объект известного размера, например, такой как буква, лист бумаги формата А4, линейка и/

5 или тому подобное.

[00417] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации определение расстояния камеры и/или расстояния линзы может включать измерение перемещения камеры от отображающего устройства, например, интегрированием данных акселерометра, например, акселерометра 126 (на ФИГ. 1).

10 [00418] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации определение расстояния камеры и/или расстояния линзы может включать использование трехмерного датчика или камеры глубины, например, для определения расстояния камеры и/или расстояния линзы.

[00419] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения оптических параметров линзы на основании одной или более схем измерений, например, как описано ниже.

[00420] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации первая схема измерений может включать размещение линзы посередине между камерой 118 и отображающим устройством 130, например, таким образом, что расстояние линзы составляет приблизительно половину расстояния камеры, например, как описано ниже.

[00421] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации вторая схема измерений может включать размещение очков с дужками, проходящими вплоть до отображающего устройства 130, например, для определения положения 25 очков на заданном приблизительном расстоянии, например, таким образом, что расстояние линзы основано на длине дужек заушников, например, примерно 14,5 см, например, как описано ниже.

[00422] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации третья схема измерений может включать удерживание камеры 118 на относительно 30 фиксированном расстоянии от отображающего устройства 130 и захват изображения через линзу с одновременным перемещением линзы от камеры 118 по направлению к отображающему устройству 130 и/или от отображающего устройства 130 по направлению к камере 118.

[00423] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации 35 расстояние линзы может быть определено как приблизительно половина расстояния камеры, например, в местоположении, в котором изображение, захваченное через линзу, имеет максимальное относительное увеличение, например, как описано ниже.

[00424] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации четвертая схема измерений может включать размещение линзы очков на определенном 40 расстоянии от отображающего устройства и захват нескольких изображений камерой с одновременным изменением положения камеры, например, для определения местоположения, в котором изображение, захваченное через линзу, имеет максимальное относительное увеличение, например, как описано ниже.

[00425] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации 45 пятая схема измерений может включать размещение оправы для очков на определенном расстоянии от отображающего устройства, захват изображения через линзу, причем камера расположена на расстоянии от линзы, и определение расстояния линзы из размера оправы для очков на изображении, захваченном камерой, например, как

описано ниже.

[00426] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации шестая схема измерений может включать размещение очков на известном расстоянии от отображающего устройства, например, с прохождением дужек заушников или с использованием любого другого способа определения известного расстояния, и размещение камеры на другом известном расстоянии для захвата изображения через линзу.

[00427] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации в соответствии с шестой схемой измерений расстояние линзы может быть известно, и расстояние камеры может быть вычислено, например, на основании изображения с известным размером, отображенного на отображающем устройстве 130, и параметров камеры, например, как описано ниже.

[00428] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью выполнения одного или более этапов для оценки расстояния камеры, расстояния линзы и/или одного или более оптических параметров линзы, например, согласно первой схеме измерений, например, как описано ниже.

[00429] На ФИГ. 6 схематично показана схема 9600 измерений согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации. Например, один или более этапов с использованием схемы 9600 измерений могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00430] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации схема 9600 измерений может быть выполнена с обеспечением возможности определения одного или более оптических параметров линзы 9610, например, в соответствии с первой схемой измерений.

[00431] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 13, устройство 9602 для захвата изображения может быть размещено на известном расстоянии, обозначенном как L , например, расстоянии камеры, от отображающего устройства 9630. Например, устройство 9602 может выполнять функции камеры 118 (на ФИГ. 1); и/или отображающее устройство 9630 может выполнять функции отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1).

[00432] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние L камеры может быть проверено пользователем и/или может быть вычислено на основании изображения калибровочного объекта и одного или более параметров камеры, например, фокусного расстояния, поля обзора и/или шага датчика.

[00433] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 13, линза может быть размещена приблизительно на середине расстояния между устройством 9602 и отображающим устройством 9630, например, на расстоянии, обозначенном как $0,5L$.

[00434] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, поскольку чувствительность и позиционированию линзы в центре является низкой, может быть достигнута точная оценка одного или более оптических параметров линзы. Позиционирование линзы, например, даже в пределах нескольких сантиметров от середины расстояния между камерой и отображающим устройством все еще может обеспечивать определение одного или более оптических параметров линзы, как если

бы линза была размещена точно в середине между камерой и отображающим устройством.

[00435] На ФИГ. 14 схематично показан способ определения одного или более оптических параметров линзы в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 14, могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на

ФИГ. 1).
[00436] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 14, могут быть выполнены, например, с использованием первой схемы измерений, например, схемы 9600 измерений (на ФИГ. 13).

[00437] Этап 9704 способа может включать отображение объекта на отображающем устройстве. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить отображающее устройство 130 (на ФИГ. 1) к отображению объекта, например, как описано выше.

[00438] Этап 9702 способа в случае необходимости может включать калибровку отображающего устройства, например, как описано ниже.

[00439] Этап 9706 способа может включать размещение устройства камеры на известном или оцененном расстоянии от отображающего устройства. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о размещении камеры 118 (на ФИГ. 1) на определенном расстоянии от отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1), например, как описано выше со ссылкой на ФИГ. 13.

[00440] Этап 9708 способ может включать размещение линзы примерно на середине расстояния между отображающим устройством и камерой. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о размещении линзы посередине между камерой 118 (на ФИГ. 1) и отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1), например, как описано выше со ссылкой на ФИГ. 13.

[00441] Этап 9710 способа может включать захват отображаемого изображения через линзу. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить камеру 118 (на ФИГ. 1) к захвату изображения объекта, например, через линзу, например, как описано выше.

[00442] Этап 9712 способа может включать анализ захваченного изображения и определение оптической силы и цилиндра линзы. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять один или более оптических параметров линзы, например, на основании захваченного изображения, например, как описано выше.

[00443] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью выполнения одного или более этапов для оценки расстояния камеры, расстояния линзы и/или одного или более оптических параметров линзы, например, в соответствии с второй схемой измерений, например, как описано ниже.

[00444] На ФИГ. 15 схематично показана схема 9800 измерений в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов использования схемы 9800 измерений могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ.

1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00445] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации схема 9800 измерений может быть выполнена с обеспечением возможности определения одного или более оптических параметров линзы 9810, например, в соответствии с второй

схемой измерений.
[00446] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 15, линза 9810 может быть размещена на известном расстоянии, обозначенном как L, от отображающего устройства 9830. Например, отображающее устройство 9830 может выполнять функции отображающего устройства 130 (на ФИГ.

1).
[00447] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 14, линза 9810 может быть размещена на расстоянии L с полным прохождением дужек заушников очков и обеспечением возможности касания ими отображающего устройства 9830.

[00448] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, поскольку дужка имеет фиксированную длину, например, обычно от 13,5 см до 15 см, расстояние между линзой и отображающим устройством может быть четко задано.

[00449] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 15, устройство 9802 для захвата изображения может быть размещено на расстоянии, обозначенном как 2L, от отображающего устройства 9830, например, расстоянии, приблизительно равном двойной длине дужек заушников. Например, устройство 9802 может выполнять функции камеры 118 (на ФИГ. 1).

[00450] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более оптических параметров линзы могут быть определены, например, захватом изображения объекта на расстоянии 2L.

[00451] На ФИГ. 16 схематично показан способ определения одного или более оптических параметров линзы в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 16, могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00452] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 16, могут быть выполнены, например, в соответствии с второй схемой измерений, например, схемой 9800 измерений (на ФИГ. 15).

[00453] Этап 9902 способа в случае необходимости может включать калибровку экрана для нахождения отношения пиксел/мм. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью калибровки отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1), например, как описано ниже.

[00454] Этап 9904 способа может включать прохождение дужек заушников очков и размещение их вплотную к отображающему устройству. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о прохождении дужек заушников очков и размещении их вплотную к отображающему устройству 130 (на ФИГ. 1), например, как описано выше.

[00455] Этап 9906 способа может включать размещение устройства камеры на известном или оцененном расстоянии от отображающего устройства, например,

приблизительно на расстоянии двойной длины дужки. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о размещении камеры 118 (на ФИГ. 1) на известном или оцененном расстоянии от отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1), например, как описано выше.

5 [00456] Этап 9908 способа может включать захват изображения через линзу. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить камеру 118 (на ФИГ. 1) к захвату изображения объекта, например, через линзу, например, как описано выше.

[00457] Этап 9910 способа может включать определение оптической силы линзы, оптической силы цилиндра и оси цилиндра. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1)
10 может определять один или более оптических параметров линзы, например, на основании захваченного изображения, например, как описано выше.

[00458] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью выполнения одного или более этапов для оценки расстояния камеры, расстояния линзы
15 и/или одного или более оптических параметров линзы, например, согласно третьей схеме измерений, например, как описано ниже.

[00459] На ФИГ. 17 схематично показана схема 91100 измерений в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов с использованием схемы 91000 измерений могут быть выполнены:
20 системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00460] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации
25 схема 91000 измерений может быть выполнена с обеспечением возможности определения одного или более оптических параметров линзы 91010, например, согласно третьей схеме измерений.

[00461] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 17, устройство 91002 для захвата изображения может быть
30 размещено на определенном расстоянии, обозначенном как L, например, расстоянии камеры от отображающего устройства 91030. Например, устройство 91002 может выполнять функции камеры 118 (на ФИГ. 1); и/или отображающее устройство 91030 может выполнять функции отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1).

[00462] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации,
35 как показано на ФИГ. 17, линза 91010 может быть перемещена между устройством 91002 и отображающим устройством 91030, например, для нахождения максимального относительного увеличения.

[00463] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации в соответствии со схемой 91000 измерений отслеживание положения линзы не является
40 обязательным.

[00464] На ФИГ. 18 схематично показан способ определения одного или более оптических параметров линзы в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 18, могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1);
45 мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00465] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 18, могут быть выполнены, например, в соответствии с третьей схемой измерений, например, схемой 91000 измерений (на ФИГ. 18).

5 [00466] Этап 91102 способа в случае необходимости может включать калибровку экрана для нахождения отношения пиксел/мм. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью калибровки отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1), например, как описано ниже.

10 [00467] Этап 91104 способа может включать отображение объекта на отображающем устройстве. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить отображающее устройство 130 (на ФИГ. 1) к отображению объекта, например, как описано выше.

[00468] Этап 91106 способа может включать удерживание устройства камеры на определенном расстоянии от отображающего устройства. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о размещении камеры 118 (на ФИГ. 1) на определенном расстоянии от отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1), например, как описано выше.

[00469] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации способ может включать вычисление расстояния камеры. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять расстояние камеры, например, как описано выше.

20 [00470] Этап 91108 способа может включать размещение линзы рядом с камерой 118. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о размещении линзы рядом с камерой 118 (на ФИГ. 1), например, как описано выше.

[00471] Этап 91110 способа может включать захват последовательности изображений одновременно с перемещением линзы по направлению к отображающему устройству. 25 Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить камеру 118 (на ФИГ. 1) к захвату последовательности изображений при одновременном перемещении линзы по направлению к отображающему устройству 130 (на ФИГ. 1), например, как описано выше.

[00472] Согласно еще одним вариантам реализации линза может быть перемещена 30 по направлению от отображающего устройства и по направлению к камере. Например, линза может быть размещена рядом с отображающим устройством, и последовательность изображений может быть захвачена при одновременном перемещении линзы по направлению к камере.

[00473] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации 35 первый вариант или второй вариант могут быть использованы для определения момента, когда следует остановить перемещение линзы по направлению к отображающему устройству.

[00474] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации первый вариант может включать остановку, когда линза находится очень близко к 40 отображающему устройству.

[00475] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации второй вариант может включать вычисление относительного увеличения для произвольной оси и остановку перемещения после того, как увеличение достигает своего пика.

45 [00476] Этап 91112 способа может включать определение изображения с максимальным увеличением и проверку цилиндрического искажения. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять ось цилиндра, например, на основании максимального увеличения объекта для определенного меридиана, например, как

описано ниже.

[00477] Согласно одному варианту реализации при использовании круглого объекта может иметь место эллиптическая форма.

5 [00478] Этап 91116 способа может включать вычисление оптической силы линзы и оптической силы цилиндра на основании относительного увеличения в направлении каждой оси и расстояния. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять оптическую силу и оптическую силу цилиндра линзы очков, например, на основании увеличения в направлении каждой оси, например, как описано выше.

10 [00479] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации способ в случае необходимости может включать проверку стабильности цилиндрического искажения в остальной части захваченных изображений.

[00480] Согласно одному варианту реализации стабильность цилиндрического искажения может указывать на непреднамеренное вращение во время перемещения.

15 [00481] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью выполнения одного или более этапов для оценки расстояния камеры, расстояния линзы и/или одного или более оптических параметров линзы, например, согласно четвертой схеме измерений, например, как описано ниже.

20 [00482] На ФИГ. 19 схематично показана схема 91200 измерений в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов с использованием схемы 91200 измерений могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00483] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации схема 91200 измерений может быть выполнена с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы 91210, например, согласно четвертой схеме измерений.

30 [00484] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 19, линза может быть размещена на определенном расстоянии, обозначенном как L, например, расстоянии линзы, от отображающего устройства 91230. Например, отображающее устройство 91230 может выполнять функции отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1).

35 [00485] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 19, устройство 91202 для захвата изображения может быть размещено рядом с линзой 91210. Например, устройство 91002 может выполнять функции камеры 118 (на ФИГ. 1).

40 [00486] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 19, устройство 91202 может быть перемещено по направлению от линзы 91210 вплоть до расстояния, обозначенного как 2L, например, расстояния камеры, например, для нахождения максимального относительного увеличения.

45 [00487] Согласно еще одним вариантам реализации устройство 91202 может быть размещено на расстоянии приблизительно 2L от отображающего устройства и перемещено по направлению к линзе 91210, например, во время захвата последовательности изображений отображенного объекта через линзу 91210.

[00488] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, если захвачены несколько изображений, выбранное изображение, например,

изображение с максимальным относительным увеличением, может использоваться для определения одного или более, например, всех оптических параметров линзы 91210, например, определением расстояния камеры, например, от объекта с известным размером, захваченного в выбранном изображении, и определением расстояния линзы как половины расстояния между отображающим устройством и камерой.

[00489] На ФИГ. 20 схематично показан способ определения одного или более оптических параметров линзы в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 20, могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00490] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 20, могут быть выполнены, например, в соответствии с четвертой схемой измерений, например, схемой 91200 измерений (на ФИГ. 19).

[00491] Этап 91302 способа в случае необходимости может включать калибровку экрана для нахождения отношения пиксел/мм. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью калибровки отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1), например, как описано ниже.

[00492] Этап 91304 способа может включать отображение объекта отображающим устройством. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить отображающее устройство 130 (на ФИГ. 1) к отображению объекта, например, как описано выше.

[00493] Этап 91306 способа может включать удерживание камеры 118 на определенном расстоянии от отображающего устройства. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о размещении камеры 118 (на ФИГ. 1) на определенном расстоянии, обозначенном как D, от отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1), например, как описано выше.

[00494] Этап 91308 способа может включать вычисление расстояния камеры. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять расстояние камеры, например, как описано выше.

[00495] Этап 91310 способа может включать размещение линзы на том же расстоянии, как и устройство. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о размещении линзы рядом с камерой 118 (на ФИГ. 1), например, как описано выше.

[00496] Этап 91312 способа может включать перемещение камеры 118 назад вплоть до расстояния 2D. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может инструктировать пользователя о перемещении камеры 118 (на ФИГ. 1) на расстояние 2D, например, как описано выше.

[00497] Этап 91314 способа может включать захват изображения объекта через линзу. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить камеру 118 (на ФИГ. 1) к захвату изображения через линзу, например, как описано выше.

[00498] Этап 91316 способа может включать определение изображения с максимальным увеличением и проверку цилиндрического искажения объекта. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять максимальное увеличение объекта для определенного меридиана, например, как описано выше.

[00499] Согласно одному варианту реализации в случае круглого объекта может

иметь место эллиптическая форма, например, как описано ниже.

[00500] Этап 91318 способа может включать определение угла цилиндра из искажения изображения. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять ось цилиндра, например, на основании максимального увеличения объекта для определенного

5 меридиана, например, как описано выше.

[00501] Этап 91320 способа может включать, например, для каждой из осей, определение относительного увеличения и вычисление оптической силы линзы.

Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять оптическую силу линзы и оптическую силу цилиндра линзы очков, например, на основании увеличения в

10 направлении каждой оси, например, как описано выше.

[00502] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью выполнения одного или более этапов для оценки расстояния камеры, расстояния линзы и/или одного или более оптических параметров линзы, например, согласно пятой схеме

15 измерений, например, как описано ниже.

[00503] На ФИГ. 21 схематично показана схема 91400 измерений в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов с использованием схемы 91400 измерений могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например,

20 устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1);

отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00504] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации схема 91400 измерений может быть выполнена с возможностью определения одного

25 или более оптических параметров линзы 91410, например, согласно пятой схеме измерений.

[00505] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 21, устройство 91402 для захвата изображения может быть размещено на определенном расстоянии, обозначенном как L2, например, расстоянии

30 камеры от отображающего устройства 91430. Например, устройство 91402 может

выполнять функции камеры 118 (на ФИГ. 1); и/или отображающее устройство 91430 может выполнять функции отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1).

[00506] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 21, линза 91420 может быть размещена на расстоянии,

35 обозначенном как L1, например, расстоянии линзы, т.е. расстоянии между линзой 91420 и отображающим устройством 91430.

[00507] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 21, устройство 91402 может захватывать через линзу 91410 изображение объекта, отображенного отображающим устройством 91430.

[00508] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние L2 камеры и/или расстояние L1 линзы могут быть произвольными.

[00509] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации абсолютный признак оправы для очков, включающей линзу 91410, или расстояние оправы для очков от отображающего устройства можно рассматривать как известные

45 или калиброванные.

[00510] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации для известного или калиброванного размера оправы или любого другого признака в оправе для очков ("калибровочном объекте") расстояние линзы и расстояние камеры

могут быть оценены, например, как описано ниже.

[00511] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации калибровочный объект может иметь высоту, обозначенную как h , которая может быть известна и/или задана.

5 [00512] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации известная высота h объекта может рассматриваться как известный или калиброванный признак оправы для очков, например, высота линзы, ширина оправы для очков, длина мостика и/или любой другой части очков.

10 [00513] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации размер признака элемента оправы для очков также может быть задан, например, из запроса в базу данных указанной модели оправы для очков, и/или может быть определен пользователем устройства 102 (на ФИГ. 1).

[00514] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации изображение калибровочного объекта ("калибровочное изображение"), например, захваченное через линзу, может иметь отображенную высоту, обозначенную как h' .

[00515] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние, обозначенное как u , между линзой и калибровочным объектом может быть определено, например, на основании эффективного фокусного расстояния (EFL) линзы, которое может быть известно и/или задано, высоты h и/или отображенной высоты h' ,
20 например, как описано ниже.

[00516] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации может быть дано следующее уравнение, например, на основании трехстороннего подобия, например, следующим образом:

$$25 \quad \frac{h}{h'} = \frac{v}{u} \cong \frac{efl}{u}, \quad (28)$$

где v - приблизительно эффективное фокусное расстояние (EFL) линзы.

[00517] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации отображенная высота h' калибровочного изображения может быть основана на количестве пикселей, обозначенных как {оценочные_пиксели_ h' }, занятых
30 калибровочным изображением, и шаге датчика, обозначенном как шаг линзы, например, следующим образом:

$$h' = pitch * h_pixels_estimated. \quad (29)$$

[00518] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние u и может быть определено, например, на основании уравнения 16 и уравнения 17, например, следующим образом:

$$35 \quad u \cong \frac{efl * h}{h'} = \frac{efl}{pitch} * \frac{h}{h_pixels_estimated}. \quad (30)$$

[00519] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью выполнения одного или более этапов для оценки расстояния камеры, расстояния линзы и/или одного или более оптических параметров линзы, например, согласно шестой схеме измерений, например, как описано ниже.

[00520] На ФИГ. 22 схематично показана схема 91500 измерений в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов с использованием схемы 91500 измерений могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1);

отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00521] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации схема 91500 измерений может быть выполнена с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы 91510, например, согласно шестой схеме измерений.

[00522] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на схеме 91500 измерений, линза 91510 может быть размещена на расстоянии, обозначенном как L1, например, расстоянии линзы, т.е. расстоянии между линзой 91510 и отображающим устройством 1530. Например, отображающее устройство 91530 может выполнять функции отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1).

[00523] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние L1, т.е. расстояние от оправы для очков до отображающего устройства 91530, может быть известно.

[00524] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние L1 линзы может быть известно, например, в результате расположения оправы для очков на заданном расстоянии путем размещения дужек, проходящих вплоть до отображающего устройства, измерения расстояния от оправы для очков до отображающего устройства и/или с использованием любого другого способа определения расстояния от оправы для очков до отображающего устройства или камеры.

[00525] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 91502 может быть расположено на любом конкретном расстоянии, обозначенном как L2, например, заданном расстоянии или произвольном расстоянии от отображающего устройства 91530, например, расстоянии камеры, например, на котором устройство 91502 еще в состоянии захватывать изображение объекта, отображенного на отображающем устройстве 91530, например, через линзу 91510.

[00526] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние L2 камеры между отображающим устройством и устройством может быть вычислено на основании известного размера объекта, который, например, может быть отображен отображающим устройством 91530, и одного или более параметров камеры 91502, например, фокусного расстояния, поля обзора и/или шага датчика, например, как описано ниже.

[00527] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может выполнять один или более этапов, например, калибровку одного или более элементов оправы для очков, например, как описано ниже.

[00528] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оправа для очков может быть откалибрована, например, ее размещением вплотную к отображающему устройству 130 и захватом изображения, включающего оправу для очков и отображающее устройство 130, которое может представлять калибровочный объект, имеющий известные размеры.

[00529] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации автоматическое обнаружение или ручное обнаружение признака оправы для очков может быть масштабировано, например, с использованием калибровочного объекта, отображенного на отображающем устройстве 130.

[00530] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оправа для очков может быть откалибрована например, размещением оправы для

очков на известном расстоянии от отображающего устройства 130, например, как описано ниже.

[00531] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации в результате прохождения дужек очков и их размещения вплотную к отображающему устройству 130 расстояние оправы для очков, охватывающей указанные линзы, от отображающего устройства 130 может считаться как составляющее примерно 145 мм.

[00532] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации признак оправы для очков может быть откалиброван, например, в соответствии с увеличением отображенного изображения калибровочного объекта, например, для расстояния 145 мм, и одним или более свойствами объектива камеры.

[00533] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оправка для очков может быть откалибрована, например, с использованием того факта, что максимальное увеличение происходит, например, когда очки находятся только посередине между отображающим устройством 130 и камерой 118.

[00534] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации с использованием этого факта может быть определено, что расстояние фактического местоположения оправы для очков составляет половину измеренного расстояния между устройством 102 и отображающим устройством 130.

[00535] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации использование известного расстояния, преобразованного в абсолютное увеличение, если заданы фокусное расстояние и шаг пиксела датчика, может быть определено, например, следующим образом:

$$h = \frac{h'_{\text{pixels}} * \text{pitch} * (L - f)}{2f}, \quad (31)$$

где:

h'_{pixels} - количество пикселей, которое признак оправы для очков занимает на датчике;

pitch (шаг пиксела) - расстояние от одного пиксела до смежного пиксела;

L - расстояние между отображающим устройством и устройством для захвата

изображения; и/или

f - фокусное расстояние камеры.

[00536] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может выполнять один или более этапов, например, калибровку размера отображающего устройства, например, отображающего устройства 130, например, как описано ниже.

[00537] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации калибровка отображающего устройства 130 может быть выполнена, например, захватом изображения объекта с известным размером, размещенного вплотную к отображающему устройству.

[00538] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации объект с известным размером может быть стандартной магнитной картой, носителями компакт-диска, линейкой, батареей (AA, AAA...) и/или тому подобным.

[00539] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации объект с известным размером может быть длиной дужки очков. Длина дужки обычно составляет от 13,5 см до 15 см. Такая точность может быть достаточной для дополнительных оценок.

[00540] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации длина дужки может быть выгравирована на дужке очков, и эта длина может

использоваться для калибровки отображающего устройства.

[00541] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации калибровка отображающего устройства может включать сравнение объекта, имеющего известные размеры, с отображенным признаком, имеющим известное количество

пикселей. [00542] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации масштабирующий множитель, обозначенный как "scaling" (масштабирование), может быть определен, например, следующим образом:

$$scaling = \frac{S_{\text{захв.пиксели}}}{ref_{\text{захв.пиксели}}} + \frac{L_{\text{абсолютный размер}}}{S_{\text{отображ.пиксели}}} \left[\frac{\text{мм}}{\text{пиксели}} \right] \quad (32)$$

[00543] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации масштабирование отображающего устройства может быть применено для отображения признака, имеющего абсолютный размер, на отображающем устройстве.

[00544] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации калибровка отображающего устройства может быть выполнена, например, захватом изображения отображающего устройства 130 на известном расстоянии с учетом эффективного фокусного расстояния объектива камеры и/или поля обзора линзы камеры или шага датчика.

[00545] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации увеличение, обозначенное как М, изображения, имеющего размер h, объекта, имеющего размер Н, расположенного на расстоянии L камеры от камеры, имеющей фокусное расстояние f, может быть определено, например, следующим образом:

$$M \equiv \frac{h}{H} = \frac{f}{L} \quad (33)$$

[00546] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации фактический размер h изображения на устройстве может быть вычислен, например, на основании шага датчика p [μm/pixel], например, следующим образом:

$$h = h_{\text{pix}} \cdot p \quad (34)$$

где h_{pix} - количество пикселей, которые перекрываются изображением на устройстве.

[00547] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации абсолютный размер Н изображения на отображающем устройстве может быть определен, например, следующим образом:

$$H = \frac{p \cdot h_{\text{pix}} \cdot L}{f} \quad (35)$$

[00548] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации после определения отображенного объекта с размером Н к отображающему устройству может быть применено масштабирование для отображения известного абсолютного размера признаков на отображающем устройстве.

[00549] Согласно еще одному варианту реализации при оценке изображения на отображающем устройстве может быть учтен масштабирующий множитель без масштабирования изображения, отображаемого на отображающем устройстве.

[00550] Например, на экране, имеющем ширину 375 мм, могут разместиться 1024 пиксела для этого размера. Калибровочный объект размером в 100 пикселей может быть отображен на отображающем устройстве и может быть захвачен камерой. Объект с известным размером ("эталонный объект"), имеющий размер 300 мм, может быть

размещен на отображающем устройстве.

[00551] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации анализ изображения, включающего изображение калибровочного объекта и изображение эталонного объекта, может показать, что эталонный объект занимает 120 пикселей, и калибровочный объект занимает 60 пикселей. Соответственно, масштабирующий множитель может составлять 1,5 мм/пиксел.

[00552] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации изображение, представленное на отображающем устройстве, может быть масштабировано, например, для согласования с объектом, имеющим заданный известный размер.

[00553] Согласно одному варианту реализации для отображения изображения, имеющего размер 60 мм, должно быть отображено изображение, занимающее 40 пикселей.

[00554] Согласно еще одному варианту реализации на каждом экране может быть отображено одно и то же количество пикселей, и масштабирующий множитель может быть учтен, например, при захвате изображения. Согласно данному варианту реализации масштабирующий множитель может быть учтен для оценки абсолютного размера объекта, например, который отображен на отображающем устройстве.

[00555] На ФИГ. 23 схематично показана схема 91600 калибровки в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, схема 91600 калибровки может быть осуществлена для калибровки отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1).

[00556] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 23, эталонный объект 91604, например кредитная карта, может быть размещен вплотную к отображающему устройству 91630.

[00557] Согласно еще одним вариантам реализации эталонный объект 91604 может включать проходящие дужки очков, размещенные вплотную к отображающему устройству.

[00558] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 91602 для захвата изображения, например, камера 118 (на ФИГ. 1), может захватывать изображение эталонного объекта 91604.

[00559] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 23, отображающее устройство 91630 может быть побуждено, например, приложением 160 (на ФИГ. 1) к отображению одного или более калибровочных объектов 91606, например, имеющих эллипсоидную или нестандартную формы.

[00560] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации отношение пиксел/мм отображающего устройства 91630 может быть определено, например, сравнением эталонного объекта 91604 с калибровочными объектами 91606, например, как описано выше.

[00561] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации калибровочные объекты 91606 могут быть составлены из различных цветовых каналов, например, "красного-зеленого-синего", таким образом, что может быть использована автоматическая идентификация признака и объекта.

[00562] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью анализа одного или более параметров, визуальных эффектов, оптических эффектов и/или атрибутов изображения калибровочного объекта, например, отображенного на

отображающем устройстве 130.

[00563] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации калибровочный объект может включать форму и/или цвет.

5 [00564] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации устройство 102 может выполнять анализ увеличения формы для определенного угла, соответствующего оптической силе для того же угла.

[00565] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации сферическая линза может создавать, например, одинаковое увеличение при всех углах.

10 [00566] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации цилиндрическая линза может вызывать, например, максимальное увеличение под углом, соответствующим углу цилиндрической линзы, и не вызывать относительное увеличение под углом, перпендикулярным углу цилиндра.

15 [00567] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации сочетание сферической линзы и цилиндрической линзы может создавать, например, два перпендикулярных угла, при которых различные относительные увеличения являются очевидными.

[00568] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации углы, соответствующие углу цилиндра, и увеличение для каждого угла могут быть основой для вычисления фокусного расстояния.

20 [00569] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации результат двух оптических сил может быть показан, например, благодаря цилиндрической линзе.

25 [00570] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации разность между указанными двумя оптическими силами может рассматриваться как оптическая сила цилиндра.

[00571] На ФИГ. 24 схематично показано изображение 91700 объекта 91702, захваченного через линзу 91710, в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации.

30 [00572] Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения одного или более параметров линзы 91710 на основании изображения объекта 91102.

[00573] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 24, изображение 91700 может показывать эффект увеличения двух оптических сил линзы 91710.

35 [00574] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 24, объект 91702 может состоять из радиальных линий в нескольких радиусах.

40 [00575] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 24, две оптических силы линзы 91710 могут создать два увеличения.

[00576] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 24, поскольку обе оптические силы являются отрицательными, две оптических силы линзы 91710 могут создать два уменьшения.

45 [00577] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 24, измерение длины каждой радиальной линии для каждого угла может показать, что длина изменяется в результате увеличения двух оптических сил, которые перпендикулярны друг другу.

[00578] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации,

как показано на ФИГ. 24, этот эффект может создавать линии на изображении, которые показывают максимальное увеличение под углом 91712 и минимальное увеличение под перпендикулярным углом 91714.

5 [00579] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации указанные два увеличения могут использоваться, например, приложением 160 (на ФИГ. 1) для определения указанных двух оптических сил, и угол, при котором происходит наибольшее увеличение, может использоваться, например, приложением 160 (на ФИГ. 1) для определения угла цилиндра.

10 [00580] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 24, в качестве объекта 91702 может быть использован круглый симметричный объект. В этом случае изображение может претерпевать изменение увеличения, которое в случае цилиндрической линзы в результате приводит к эллиптической форме.

15 [00581] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оптическая сила линзы, оптическая сила цилиндра линзы и/или угол цилиндра могут быть извлечены, например, приложением 160 (на ФИГ. 1), например, в результате исследования полного увеличения, отношения между длинной и короткой осями эллипса и угла эллипса.

20 [00582] На ФИГ. 25 схематично показано изображение 91800 объекта 91802 согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации.

[00583] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 25, объект 91802 может быть частично захвачен через линзу 91810, например, в то время как другие части объекта 91802 могут быть захвачены не через линзу 91810.

25 [00584] Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения одного или более параметров линзы 91810 на основании изображения объекта 91802.

[00585] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 25, объект 91802 может включать объект, который может состоять 30 из радиальных линий с различными радиусами, каждая линия может быть образована пунктирной линией, и различные радиусы могут быть обозначены различными цветами или линиями различных типов.

[00586] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации использование объекта 91802, например, включающего пунктирную линию, может 35 облегчить определение увеличения, например, поскольку пространственная частота каждой линии изменяется при различном увеличении.

[00587] На ФИГ. 26 схематично показано изображение 91900 объекта 91902, захваченного через линзу 91910, в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть 40 выполнено с возможностью определения одного или более параметров линзы 91910 на основании изображения объекта 91902.

[00588] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 26, линза 91910 может содержать сферическую и цилиндрическую линзы.

45 [00589] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 26, захваченное изображение 91900 объекта 91902 может показывать изменение увеличения, которое создает максимальное увеличение под углом 91912 и минимальное увеличение под перпендикулярным ему углом 91914.

[00590] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 26, захваченное изображение 91900 может показывать пространственную частоту на линиях в различных меридианах, что может быть вызвано различным увеличением в меридиане.

5 [00591] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации может быть очевидным, что в результате цилиндрического эффекта равные радиальные линии образуют эллиптическую форму.

[00592] На ФИГ. 27 схематично показано изображение 92000 объекта 92002, захваченного через линзу 92010, в соответствии с некоторыми приведенными в качестве
10 примера вариантами реализации.

[00593] Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения одного или более параметров линзы 92010 на основании изображения объекта 92002.

[00594] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 27, объект 92002 может включать выделение линии, соединяющей
15 все линии, имеющие один и тот же радиус.

[00595] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 27, изображение 92000 может показать, как различные перпендикулярные оптические силы линзы 92010 могут создавать два перпендикулярных
20 увеличения, которые преобразуют круглую форму в эллиптическую форму.

[00596] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 27, наибольшее увеличение может иметь место под углом 92012, например, ось цилиндра может проходить и минимальное увеличение может иметь место под перпендикулярным углом 92014.

25 [00597] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 27, для вычисления абсолютной оси цилиндра может быть учтена ориентация линзы 92010. Может быть определено относительное увеличение для каждой из осей эллипса, и затем может быть определена оптическая сила линзы.

[00598] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, благодаря различным увеличениям, например, благодаря оптической силе линзы 92010, объект 92002 может быть отображен с различными масштабами на изображении 92000.
30

[00599] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации отображение нескольких концентрических круглых колец, каждое из которых имеет различный радиус, может обеспечить возможность анализа как положительного, так
35 и отрицательного увеличения при различных оптических силах.

[00600] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации увеличение и цилиндр в этих концентрических кольцах могут быть дополнительно проанализированы с использованием, например, преобразования Фурье, например, отслеживанием доминирующей частоты в различных направлениях.

40 [00601] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации использование нескольких объектов может обеспечить преимущество, состоящее в улучшенной точности, например, усреднением.

[00602] Согласно еще одним вариантам реализации объект 92002 может включать линии плотной сетки.

45 [00603] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оптическая сила линзы, цилиндр и аберрации могут быть выведены, например, из искажения в линиях плотной сетки.

[00604] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации

объект 92002 может включать эффекты хроматографии, например, для обеспечения идентификации определенных признаков на изображении 92000. Например, незначительное расфокусирование цветов, например, таких как зеленый и красный, может привести к желтому цвету, например, если два цвета являются смежными.

5 [00605] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения того, что изображение, захваченное через линзу, захвачено через центр линзы.

10 [00606] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью выполнения одного или более этапов, способов и/или процедур для обеспечения минимального смещения от центра линзы изображения, захваченного через линзу.

15 [00607] На ФИГ. 28 схематично показан подбор 92100 овальной кривой круглого кольцевого объекта 92102 в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации.

[00608] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации подбор 92100 овальной кривой может быть результатом захвата изображения круглого кольцевого объекта 92102, например, через цилиндрическую линзу.

20 [00609] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 28, для подбора 92102 овальной кривой изображение 92100 круглого кольцевого объекта может быть захвачено через цилиндрическую испытываемую линзу.

[00610] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью 25 определения одного или более оптических параметров линзы, например, даже без использования отображающего устройства 130. Например, приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения оптической силы цилиндра и/или угла цилиндра, и/или оптической силы сферы линзы, например, даже без использования отображающего устройства 130, например, как описано ниже.

30 [00611] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, даже без отображения изображения на отображающем устройстве 130.

35 [00612] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы, например, на основании захваченного изображения объекта, имеющего известный размер, например, как описано ниже.

40 [00613] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более оптических параметров линзы, таких как оптическая сила сферы, оптическая сила цилиндра и/или угол цилиндра, могут быть найдены, например, с использованием камеры или смартфона и объекта, имеющего известный размер.

[00614] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более оптических параметров линзы могут быть найдены захватом изображения объекта, имеющего известный размер, через линзу.

45 [00615] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации объект, имеющий известный размер, может включать, например, монету, имеющую известный размер, радужную оболочку глаза или калиброванный диаметр радужной оболочки глаза, и/или любой другой объект или элемент.

[00616] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации использование калибровочного объекта может обеспечить возможность определения одного или более оптических параметров линзы, например, даже без использования экрана для отображения объекта и/или даже без калибровки перед измерением одного

5 или более оптических параметров линзы.

[00617] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации оптическая сила линзы и/или параметры цилиндра могут быть выведены из деформации изображения калибровочного объекта, наблюдаемого через испытываемую линзу, относительно изображения калибровочного объекта, который может наблюдаться

10 непосредственно без испытываемой линзы.

[00618] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации параметры очковых линз, например, оптическая сила сферы, оптическая сила цилиндра и/или угол цилиндра, могут быть определены, например, с использованием камеры или смартфона, например, даже без использования внешнего объекта, имеющего известный

15 размер.

[00619] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации возможность анализа изменения размера радужной оболочки владельца очков, вызванного линзами очков, может быть обеспечена захватом изображения глаза владельца очков. Например, изображение радужной оболочки с очками и без очков

20 может быть сравнено и проанализировано, например, для определения параметров очковых линз.

[00620] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации в случае необходимости абсолютный размер роговицы может быть откалиброван, например, с использованием объекта, имеющего известный размер, например, монеты

25 или кредитной карты.

[00621] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения межзрачкового расстояния (PD) между первой линзой очков и второй линзой очков, например, как описано ниже.

30 [00622] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью обработки изображения объекта, включающего первый элемент и второй элемент, например, как описано ниже. Согласно одному варианту реализации приложение 160 может быть выполнено с

35 [00623] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации изображение может включать первый отображенный элемент первого элемента, захваченный через первую линзу, и второй отображенный элемент второго элемента, захваченный через вторую линзу.

[00624] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения межзрачкового расстояния между первой и второй линзами, например, на основании по меньшей мере первого расстояния между первым и вторым элементами и второго расстояния между

40 первым и вторым отображенными элементами, например, как описано ниже.

[00625] На ФИГ. 29 схематично показано изображение 92200 объекта 92202 в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить отображающее устройство 130 (на ФИГ. 1) к отображению объекта 92202 и/или управлять камерой 118 (на ФИГ. 1) для захвата изображения 92200.

[00626] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения межзрачкового расстояния между первой линзой 92210 очков и второй линзой 92220 очков, например, на основании изображения 92200, например, как описано ниже.

5 [00627] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 29, объект 92202 может быть отображен на отображающем устройстве и может включать первый объект 92211 с круговой симметрией и второй объект 92221 с круговой симметрией. Согласно другим вариантам реализации объект 92202 может включать любые другие дополнительные или альтернативные формы,
10 объекты и/или элементы.

[00628] Объекты 92211 и 92221 согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации могут включать множество концентрических круглых колец. Например, каждое кольцо может иметь различный радиус. Согласно еще одним вариантам реализации объекты 92211 и 92221 могут включать любую другую
15 дополнительную или альтернативную форму, объект и/или элемент.

[00629] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 29, объект 92202 может включать первый линейный элемент 92212 и второй линейный элемент 92222.

[00630] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 29, линейные элементы 92212 и/или 92222 могут включать
20 элементы формы вертикальной линии. Согласно еще одним вариантам реализации линейные элементы 92212 и/или 92222 могут включать любую другую дополнительную или альтернативную форму, объект и/или элемент.

[00631] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 29, линейный элемент 92212 может пересекать центр объекта 92211 с круговой симметрией, и/или линейный элемент 92222 может пересекать центр
25 объекта 92221 с круговой симметрией.

[00632] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние 92203 между линейными элементами 92212 и 92222 может быть
30 предварительно сконфигурировано или задано. Согласно одному варианту реализации расстояние 92203 может быть выбрано на основании типичного значения межзрачкового расстояния PD или диапазона значений межзрачкового расстояния PD.

[00633] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 29, изображение 92200 может включать первый отображенный
35 элемент 92214 первого элемента 92212, захваченный через первую линзу 92210.

[00634] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 29, изображение 92200 может включать второй отображенный элемент 92224 второго элемента 92222, захваченный через вторую линзу 92220.

[00635] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения
40 межзрачкового расстояния линз 92210 и 92220, собранных в оправе для очков, например, на основании по меньшей мере первого расстояния 92203 между элементами 92212 и 92222 и второго расстояния 92213 между отображенными элементами 92214 и 92224, например, как описано ниже.

45 [00636] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 29, линейные элементы 92212 и/или 92222 могут облегчить распознавание и/или оценку изменения или разности между расстоянием 92213, например, как отображено через линзы 92210 и 92220, и расстоянием 92203, например,

без отображения через линзы 92210 и 92220.

[00637] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может использовать расстояние от очков до камеры, например, камеры 118 (на ФИГ. 1), которая захватывает изображение 92202, и оптические силы линз 92210 и 92220, например, для оценки межзрачкового расстояния PD из изображения 92202.

[00638] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние 92203 может быть известно или откалибровано, например, как описано выше.

[00639] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения межзрачкового расстояния PD очков, содержащих линзы 220 и 92220, например, на основании первого расстояния камеры, например, камеры 118 (на ФИГ. 1), от отображающего устройства, например, отображающего устройства 130 (на ФИГ. 1) (расстояния "камера-отображающее устройство") и второго расстояния линз 92210 и 92220 от камеры (расстояния "камера-очки"), например, как описано ниже.

[00640] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации межзрачковое расстояние PD может быть определено, например, на основании расстояния "камера-отображающее устройство" и расстояния "камера-очки", оптических сил линз 92210 и/или 92220, и/или расстояний 92203 и 92213.

[00641] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации, как показано на ФИГ. 29, изображение 92202 может включать один или более калибровочных элементов 92206.

[00642] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации калибровочные элементы 92206 могут быть захвачены на изображении 92200 не через линзы 92210 и/или 92220.

[00643] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации один или более признаков калибровочных элементов 92206 могут быть известны и/или измерены. Например, расстояния между калибровочными элементами 92206 могут быть известны и/или измерены, диаметры калибровочных элементов 92206 могут быть известны и/или измерены, и/или тому подобное.

[00644] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью, например, определения расстояния "камера-отображающее устройство", например, на основании изображения 92200.

[00645] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации объекты 92211 и 92221 с круговой симметрией могут быть отображены одновременно через линзы 92210 и 92220 соответственно, в то время как очки расположены на расстоянии "камера-очки", например, когда захвачено изображение 92200.

[00646] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации относительное увеличение объектов 92211 и 92221 с круговой симметрией на изображении 92202, например, относительно фактических размеров объектов 92211 и 92221 с круговой симметрией, может быть вычислено, например, для определения оптической силы сферы и/или оптической силы цилиндра, и/или оси линз 92210 и/или 92220, например, по отдельности.

[00647] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации боковое смещение центров объектов 92211 и 92221 с круговой симметрией может выглядеть, например, как смещение между линейными элементами 92212 и/или 92222

и отображенными линейными элементами 92214 и 92224.

[00648] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации боковое смещение может быть получено из изображения 92200, например, даже без линейных элементов 92212 и/или 92222, например, на основании центров объектов 5 92211 и 92221 с круговой симметрией, например, поскольку местоположения центров могут быть заданы, например, относительно калибровочных объектов 92206.

[00649] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации боковое смещение изображения объекта через линзу может быть определено, например, на основании одного или более параметров, например, включая смещение боковой 10 части линзы от оптической оси линзы, расстояние линзы от объекта, расстояние камеры от объекта и/или оптическую силу линзы.

[00650] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения расстояния между центрами линз 92210 и 92220, оптической силы линз 92210 и/или 92220 15 и/или оптической силы цилиндра и оси линзы, например, одновременно, например, на основании одного или более параметров.

[00651] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации расстояние очков от камеры, например, расстояние "камера-очки", может быть определено, например, на основании заданного межзрачкового расстояния PD очков, 20 например, с использованием изображения 92200, например, как описано ниже со ссылкой на ФИГ. 31.

[00652] На ФИГ. 30 схематично показан способ определения межзрачкового расстояния линз очков в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на 25 ФИГ. 30, могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00653] Этап 92302 способа может включать отображение объекта, имеющего один или более известных или калиброванных размеров, на отображающем устройстве. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить отображающее устройство 130 (на ФИГ. 1) к отображению объекта 92202 (на ФИГ. 29), например, как описано 30 выше.

[00654] Этап 92304 способа может включать захват изображения объекта через обе линзы очков камерой, в то время как камера размещена на первом расстоянии от объекта и на втором расстоянии от линз. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить камеру 118 (на ФИГ. 1) к захвату изображения 92200 (на ФИГ. 29) объекта 92202 (на ФИГ. 29) через линзы 92210 и 92220 (на ФИГ. 29), например, в то время как 40 камера 118 (на ФИГ. 1) находится на расстоянии "камера-отображающее устройство", и линза находится на расстоянии "камера-очки", например, как описано выше.

[00655] Этап 92306 способа может включать определение расстояния между отображенными центрами объекта, отображенного через каждую линзу, и расстояния между центрами объекта, отображенного без линз. Например, приложение 160 (на 45 ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения расстояния 92213 (на ФИГ. 29) и расстояния 92203 (на ФИГ. 29), например, как описано выше.

[00656] Этап 92308 способа может включать прием и/или определение одного или более параметров для обеспечения возможности вычисления межзрачкового расстояния

PD, например, первого расстояния, второго расстояния и/или оптической силы каждой линзы. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принимать и/или определять расстояние "камера-отображающее устройство", расстояние "камера-очки" и/или оптические силы линз 92210 и 92220 (на ФИГ. 29), например, как описано выше.

5 [00657] Этап 92310 способа может включать определение расстояния между центрами линз на основании одного или более параметров. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять межзрачковое расстояние PD очков, например, на основании расстояния "камера-очки", расстояния "камера-отображающее устройство" и/или оптических сил линз 92210 и 92220 (на ФИГ. 29), например, как описано выше.

10 [00658] Как показано на ФИГ. 1, согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 может быть выполнено с возможностью определения расстояния между камерой 118 и очками (расстояния "камера-линза"), например, на основании межзрачкового расстояния между линзами очков, например, как описано ниже.

15 [00659] На ФИГ. 31 схематично показан способ определения расстояния между камерой и очками в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 31, могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1);
мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например,
20 сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00660] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации приложение 160 (на ФИГ. 1) может выполнять один или более этапов, показанных на
25 ФИГ. 31, для определения расстояния "камера-линзы", например, на основании оценочного или предварительно сконфигурированного межзрачкового расстояния линз очков.

[00661] Этап 92402 способа может включать отображение объекта, имеющего один или более известных или калиброванных размеров, на отображающем устройстве.
30 Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить отображающее устройство 130 (на ФИГ. 1) к отображению объекта 92202 (на ФИГ. 29), например, как описано выше.

[00662] Этап 92404 способа может включать захват изображения объекта через обе линзы очков камерой, в то время как камера размещена на первом расстоянии от
35 объекта и на втором расстоянии от линз. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принудить камеру 118 (на ФИГ. 1) к захвату изображения 92200 (на ФИГ. 29) объекта 92202 (на ФИГ. 29) через линзы 92210 и 92220 (на ФИГ. 29), например, в то время как камера 118 (на ФИГ. 1) находится на расстоянии "камера-отображающее устройство", и линза находится на расстоянии "камера-очки", например, как описано выше.

40 [00663] Этап 92406 способа может включать определение расстояния между отображенными центрами объекта, отображаемого через каждую линзу, и расстояния между центрами объекта, отображаемого без линз. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может быть выполнено с возможностью определения расстояния 92213 (на ФИГ. 29) и расстояния 92203 (на ФИГ. 29), например, как описано выше.

45 [00664] Этап 92408 способа может включать прием и/или определение одного или более параметров, например, межзрачкового расстояния PD очков, первого расстояния и/или оптической силы каждой линзы. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может принимать и/или определять расстояние "камера-отображающее устройство",

межзрачковое расстояние PD очков и/или оптические силы линз 92210 и 92220 (на ФИГ. 29), например, как описано выше.

[00665] Этап 92410 способа может включать определение расстояния "камера-линза" на основании одного или более параметров. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять расстояние "камера-очки", например, на основании расстояния "камера-отображающее устройство", межзрачкового расстояния PD очков и/или оптических сил линз 92210 и 92220 (на ФИГ. 29), например, как описано выше.

[00666] На ФИГ. 32 схематично показан способ определения одного или более оптических параметров линзы в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 29, могут быть выполнены: системой, например, системой 100 (на ФИГ. 1); мобильным устройством, например, устройством 102 (на ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00667] Этап 92502 способа может включать обработку по меньшей мере одного изображения объекта, захваченного через линзу. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может обрабатывать по меньшей мере одно захваченное через линзу изображение объекта, отображенного на отображающем устройстве 130 (на ФИГ. 1), например, как описано выше.

[00668] Этап 92504 способа может включать определение одного или более оптических параметров линзы на основании по меньшей мере одного изображения. Например, приложение 160 (на ФИГ. 1) может определять один или более оптических параметров линзы на основании по меньшей мере одного изображения, например, путем выполнения одного или более этапов, как описано выше со ссылкой на один или более из чертежей на ФИГ. 1-21.

[00669] На ФИГ. 33 схематично показан способ определения одного или более оптических параметров линзы очков согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 33, могут быть выполнены системой, например, системой 100 (ФИГ. 1); вычислительным устройством, например, устройством 102 (ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

[00670] Этап 3302 способа может включать обработку по меньшей мере одного захваченного изображения по меньшей мере одного отражения вспышки на линзе очков. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может обрабатывать по меньшей мере одно захваченное изображение по меньшей мере одного отражения вспышки 122 (ФИГ. 1) на линзе очков, например, как описано выше.

[00671] Этап 3304 способа может включать определение одного или более оптических параметров линзы на основании по меньшей мере указанного одного захваченного изображения. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может определять один или более оптических параметров линзы на основании указанного по меньшей мере одного захваченного изображения, например, как описано выше.

[00672] На ФИГ. 34 схематично показан способ определения одного или более оптических параметров линзы очков согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации. Например, один или более этапов способа, показанного на ФИГ. 34, могут быть выполнены системой 100 (ФИГ. 1); вычислительным

устройством, например, устройством 102 (ФИГ. 1); сервером, например, сервером 170 (на ФИГ. 1); отображающим устройством, например, отображающим устройством 130 (на ФИГ. 1); и/или приложением, например, приложением 160 (на ФИГ. 1).

5 [00673] Этап 3402 способа может включать задействия захвата по меньшей мере одного изображения камерой по меньшей мере одного эталонного объекта через линзу очков. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может задействовать захват по меньшей мере одного изображения камерой 118 (ФИГ. 1) по меньшей мере одного эталонного объекта через линзу очков, например, как описано выше.

10 [00674] Этап 3404 способа может включать определение относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может определять относительный угол между плоскостью линзы и плоскостью камеры 118 (ФИГ. 1), например, как описано выше.

15 [00675] Этап 3406 способа может включать определение одного или более оптических параметров линзы на основании по меньшей мере указанного относительного угла и указанного по меньшей мере одного изображения. Например, приложение 160 (ФИГ. 1) может определять один или более оптических параметров линзы на основании указанного по меньшей мере относительного угла и указанного по меньшей мере одного захваченного изображения, например, как описано выше.

20 [00676] На ФИГ. 35 схематично показано изделие в виде продукта 3500 в соответствии с некоторыми приведенными в качестве примера вариантами реализации. Продукт 3500 может содержать один или более материальных компьютерочитаемых некрatkвременных носителей 3502 для хранения, которые могут включать в себя исполняемые компьютером инструкции, например, осуществляемые логическим средством 3504, которые при их исполнении по меньшей мере одним компьютерным процессором обеспечивают возможность выполнения по меньшей мере одним компьютерным процессором одного или более этапов в устройстве 102 (на ФИГ. 1), сервере 170 (на ФИГ. 1) и/или приложении 160 (на ФИГ. 1), и/или выполнения, задействия и/или осуществления одного или более этапов, связей и/или функциональных средств согласно одному или более чертежам на ФИГ. 1-34, и/или 30 одного или более описанных в настоящей заявке этапов. Выражение "некрatkвременный компьютерочитаемый носитель" понимается как включающее в себя все компьютерочитаемые носители, за единственным исключением, которое является кратковременным распространяющимся сигналом.

35 [00677] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации продукт 3500 и/или компьютерочитаемый носитель 3502 для хранения может включать компьютерочитаемые носители данных одного или более типов, выполненные с возможностью хранения данных, включая кратковременное запоминающее устройство, некрatkвременное запоминающее устройство, съемное или несъемное запоминающее устройство, стираемое или нестираемое запоминающее устройство, записываемое или 40 перезаписываемое запоминающее устройство и тому подобное. Например, машиночитаемый носитель 3502 данных может включать ОЗУ, динамическое ОЗУ (DRAM), динамическое ОЗУ с удвоенной скоростью передачи данных (DDR-DRAM), синхронное динамическое ОЗУ (SDRAM), статическое ОЗУ (SRAM), ПЗУ, программируемое ПЗУ (ППЗУ), стираемое программируемое ПЗУ (СППЗУ) (EPROM), электрически стираемое программируемое ПЗУ (ЭСППЗУ) (EEPROM), ПЗУ на основе компакт-диска (CD-ROM), записываемый компакт-диск (CD-R), перезаписываемый компакт-диск (CD-RW), флэш-память (например, запоминающее устройство типа NOR-флэш или NAND-флэш), ассоциативное запоминающее устройство (CAM),

запоминающее устройство на полимере, запоминающее устройство на фазовых переходах, сегнетоэлектрическое запоминающее устройство, запоминающее устройство со структурой "кремний-оксид-нитрид-оксид-кремний" (SONOS), диск, гибкий диск, жесткий диск, оптический диск, магнитный диск, карту, магнитную карту, оптическую карту, ленту, кассету и тому подобное. Компьютерочитаемые носители для хранения могут включать любые подходящие носители, используемые при загрузке или передаче из удаленного компьютера в запрашивающий компьютер компьютерной программы, переносимой сигналами данных, реализованными в несущей волне или другом носителе для распространения, посредством линии связи, например, модема, радио- или сетевого соединения.

[00678] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации логическое средство 3504 может включать инструкции, данные и/или код, которые при их исполнении машиной могут принудить машину выполнять способ, процесс и/или этапы, как описано в настоящей заявке. Машина может включать в себя, например, любую подходящую процессорную платформу, вычислительную платформу, вычислительное устройство, обрабатывающее устройство, вычислительную систему, обрабатывающую систему, компьютер, процессор или тому подобное, и может быть реализована с использованием любого подходящего сочетания аппаратных средств, программного обеспечения, прошивки и тому подобного.

[00679] Согласно некоторым приведенным в качестве примера вариантам реализации логическое средство 3504 может включать программное обеспечение, программный модуль, приложение, программу, подпрограмму, инструкции, систему команд, вычислительный код, слова, значения, символы и тому подобное. Инструкции могут включать код любого подходящего типа, такой как исходный код, откомпилированный код, интерпретированный код, исполняемый код, статический код, динамический код и тому подобное. Инструкции могут выполняться согласно заданному машинному языку, способу или синтаксису для побуждения процессора к выполнению определенной функции. Инструкции могут быть реализованы с использованием любого подходящего высокоуровневого, низкоуровневого, объектно-ориентированного, визуального, компилируемого и/или интерпретируемого языка программирования, такого как C, C++, Java, БЕЙСИК (BASIC), Matlab, Паскаль (Pascal), визуальный Бейсик (Visual BASIC), ассемблер, машинный код и тому подобное.

ПРИМЕРЫ

[00680] Следующие примеры относятся к дополнительным вариантам реализации.

[00681] Пример 1 включает продукт, содержащий один или более материальных компьютерочитаемых некратковременных носителей для хранения, содержащих исполняемые компьютером инструкции, которые при их исполнении по меньшей мере одним компьютерным процессором позволяют по меньшей мере одному компьютерному процессору побуждать вычислительное устройство: обрабатывать по меньшей мере одно захваченное изображение по меньшей мере одного отражения вспышки на линзе очков; и определять один или более оптических параметров линзы на основании указанного по меньшей мере одного захваченного изображения.

[00682] Пример 2 включает объект Примера 1 и в качестве варианта, согласно которому захваченное изображение содержит изображение, захваченное камерой, включает инструкции, которые при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять один или более оптических параметров линзы на основании по меньшей мере одного отражения и относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры.

[00683] Пример 3 включает объект Примера 2, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять относительный угол на основании по меньшей мере одного отражения.

[00684] Пример 4 включает объект Примера 2 или 3, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки на передней поверхности линзы и второе отражение вспышки на задней поверхности линзы, при этом инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять относительный угол на основании по меньшей мере одного смещения между первым и вторым отражениями.

[00685] Пример 5 включает объект Примера 4, причем в качестве варианта по меньшей мере одно смещение содержит по меньшей мере одно из вертикального смещения или горизонтального смещения.

[00686] Пример 6 включает объект любого из Примеров 2-5, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять относительный угол на основании относительного местоположения по меньшей мере одного отражения относительно центра линзы.

[00687] Пример 7 включает объект Примера 6, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит первое изображение первого эталонного объекта, захваченного через линзу, и второе изображение второго эталонного объекта, захваченного не через линзу, при этом инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять центр линзы на основании первого изображения эталонного объекта и второго изображения эталонного объекта.

[00688] Пример 8 включает объект любого из Примеров 1-7, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять оптическую силу сферы линзы на основании диаметра по меньшей мере одного отражения на захваченном изображении.

[00689] Пример 9 включает объект любого из Примеров 1-8, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании искажения по меньшей мере одного отражения на захваченном изображении.

[00690] Пример 10 включает объект любого из Примеров 1-9, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного камерой через линзу, при этом инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство: определять один или более оценочных оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и изображением эталонного объекта; определять относительный угол между плоскостью линзы и плоскостью камеры на основании по меньшей мере одного отражения; и определять один или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров.

[00691] Пример 11 включает объект Примера 10, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять оценочную оптическую силу сферы линзы на основании увеличения между эталонным размером эталонного объекта и отображенным размером эталонного размера на изображении эталонного объекта и определять оптическую силу сферы линзы на основании относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

[00692] Пример 12 включает объект Примера 10 или 11, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять по

меньшей мере одно из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения между одним или более эталонными размерами эталонного объекта и одним или более соответствующими отображенными размерами одного или более эталонных размеров на изображении эталонного объекта и определять

5 по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании относительного угла и по меньшей мере одного оценочной оптической силы цилиндра или оценочной оси цилиндра.

[00693] Пример 13 включает объект любого из Примеров 1-12, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки от

10 передней поверхности линзы и второе отражение вспышки от задней поверхности линзы.

[00694] Пример 14 включает объект Примера 13, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного через линзу, при этом инструкции при их исполнении побуждают вычислительное

15 устройство определять один или более оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и изображением эталонного объекта, когда первое и второе отражения совпадают на захваченном изображении.

[00695] Пример 15 включает объект Примера 14, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство задействовать

20 инструктирование пользователя о вращении очков по меньшей мере до совпадения первого и второго отражений.

[00696] Пример 16 включает объект любого из Примеров 1-15, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство задействовать захват по меньшей мере одного захваченного изображения.

25 [00697] Пример 17 включает объект любого из Примеров 1-16, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере оптическую силу сферы линзы.

[00698] Пример 18 включает объект любого из Примеров 1-17, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере одно из

30 оптической силы цилиндра или оси цилиндра линзы.

[00699] Пример 19 включает мобильное устройство, содержащее: камеру для захвата по меньшей мере одного изображения по меньшей мере одного отражения вспышки на линзе очков; и линзометрический модуль для определения одного или более оптических параметров линзы по меньшей мере на основании по меньшей мере одного

35 захваченного изображения.

[00700] Пример 20 включает объект Примера 19, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение, захваченное камерой, при этом линзометрический модуль выполнен с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы на основании по меньшей мере одного отражения и

40 относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры.

[00701] Пример 21 включает объект Примера 20, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью определения относительного угла на основании по меньшей мере одного отражения.

[00702] Пример 22 включает объект Примера 20 или 21, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки на передней

45 поверхности линзы и второе отражение вспышки на задней поверхности линзы, при этом линзометрический модуль выполнен с возможностью определения относительного угла на основании по меньшей мере одного смещения между первым и вторым

отражениями.

[00703] Пример 23 включает объект Примера 22, причем в качестве варианта по меньшей мере одно смещение содержит по меньшей мере одно из вертикального смещения или горизонтального смещения.

5 [00704] Пример 24 включает объект любого из Примеров 20-23, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью определения относительного угла на основании относительного местоположения по меньшей мере одного отражения относительно центра линзы.

10 [00705] Пример 25 включает объект Примера 24, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит первое изображение первого эталонного объекта, захваченного через линзу, и второе изображение второго эталонного объекта, захваченного не через линзу, при этом линзометрический модуль выполнен с возможностью определения центра линзы на основании первого изображения эталонного объекта и второго изображения эталонного объекта.

15 [00706] Пример 26 включает объект любого из Примеров 19-25, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью определения оптической силы сферы линзы на основании диаметра по меньшей мере одного отражения на захваченном изображении.

20 [00707] Пример 27 включает объект любого из Примеров 19-26, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью определения по меньшей мере одного из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании искажения по меньшей мере одного отражения на захваченном изображении.

[00708] Пример 28 включает объект любого из Примеров 19-27, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного камерой через линзу, при этом линзометрический модуль выполнен с возможностью: определения одного или более оценочных оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и изображением эталонного объекта; определения относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры на основании по меньшей мере одного отражения; и определения одного или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров.

30 [00709] Пример 29 включает объект Примера 28, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью: определения оценочной оптической силы сферы линзы на основании увеличения между эталонным размером эталонного объекта и отображенным эталонным размером на изображении эталонного объекта; и определения оптической силы сферы линзы на основании относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

40 [00710] Пример 30 включает объект Примера 28 или 29, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью: определения по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения между одним или более эталонных размеров эталонного объекта и одним или более соответствующих отображенных размеров одного или более эталонных размеров на изображении эталонного объекта; и определения по меньшей мере одного из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании относительного угла и по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра или оценочной оси цилиндра.

[00711] Пример 31 включает объект любого из Примеров 19-30, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки от

передней поверхности линзы и второе отражение вспышки от задней поверхности линзы.

[00712] Пример 32 включает объект Примера 31, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного через линзу, при этом линзометрический модуль выполнен с возможностью определения одного или более оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и изображением эталонного объекта, когда первое и второе отражения совпадают на захваченном изображении.

[00713] Пример 33 включает объект Примера 32, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью задействования инструктирования пользователя о вращении очков по меньшей мере до совпадения первого и второго отражений.

[00714] Пример 34 включает объект любого из Примеров 19-33, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью задействования захвата указанного по меньшей мере одного захваченного изображения.

[00715] Пример 35 включает объект любого из Примеров 19-34, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере оптическую силу сферы линзы.

[00716] Пример 36 включает объект любого из Примеров 19-35, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра или оси цилиндра линзы.

[00717] Пример 37 включает способ определения одного или более оптических параметров линзы очков, включающий: обработку по меньшей мере одного захваченного изображения по меньшей мере одного отражения вспышки на линзе очков; и определение одного или более оптических параметров линзы по на основании указанного по меньшей мере одного захваченного изображения.

[00718] Пример 38 включает объект Примера 37, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение, захваченное камерой, при этом способ включает определение одного или более оптических параметров линзы на основании по меньшей мере одного отражения и относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры.

[00719] Пример 39 включает объект Примера 38 и в качестве варианта включает определение относительного угла на основании по меньшей мере одного отражения.

[00720] Пример 40 включает объект Примера 38 или 39, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки на передней поверхности линзы и второе отражение вспышки на задней поверхности линзы, при этом способ включает определение относительного угла на основании по меньшей мере одного смещения между первым и вторым отражениями.

[00721] Пример 41 включает объект Примера 40, причем в качестве варианта по меньшей мере одно смещение содержит по меньшей мере одно из вертикального смещения или горизонтального смещения.

[00722] Пример 42 включает объект любого из Примеров 38-41 и в качестве варианта включает определение относительного угла на основании относительного местоположения по меньшей мере одного отражения относительно центра линзы.

[00723] Пример 43 включает объект Примера 42, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит первое изображение первого эталонного объекта, захваченного через линзу, и второе изображение второго эталонного объекта, захваченного не через линзу, при этом способ включает определение центра линзы на

основании первого изображения эталонного объекта и второго изображения эталонного объекта.

[00724] Пример 44 включает объект любого из Примеров 37-43 и в качестве варианта включает определение оптической силы сферы линзы на основании диаметра по меньшей мере одного отражения на захваченном изображении.

[00725] Пример 45 включает объект любого из Примеров 37-44 и в качестве варианта включает определение по меньшей мере одного из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании искажения по меньшей мере одного отражения на захваченном изображении.

[00726] Пример 46 включает объект любого из Примеров 37-45, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного камерой через линзу, при этом способ включает: определение одного или более оценочных оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и изображением эталонного объекта; определение относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры на основании по меньшей мере одного отражения; и определение одного или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров.

[00727] Пример 47 включает объект Примера 46 и в качестве варианта включает: определение оценочной оптической силы сферы линзы на основании увеличения между эталонным размером эталонного объекта и отображенным размером эталонного размера на изображении эталонного объекта; и определение оптической силы сферы линзы на основании относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

[00728] Пример 48 включает объект Примера 46 или 47 и в качестве варианта включает: определение по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения между одним или более эталонных размеров эталонного объекта и одним или более соответствующих отображенных размеров одного или более эталонных размеров на изображении эталонного объекта; и определение по меньшей мере одного из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании относительного угла и по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра или оценочной оси цилиндра.

[00729] Пример 49 включает объект любого из Примеров 37-48, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки от передней поверхности линзы и второе отражение вспышки от задней поверхности линзы.

[00730] Пример 50 включает объект Примера 49, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного через линзу, при этом способ включает определение одного или более оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и изображением эталонного объекта, когда первое и второе отражения совпадают на захваченном изображении.

[00731] Пример 51 включает объект Примера 50 и в качестве варианта включает задействование инструктирования пользователя о вращении очков по меньшей мере до совпадения первого и второго отражений.

[00732] Пример 52 включает объект любого из Примеров 37-51 и в качестве варианта включает задействование захвата указанного по меньшей мере одного захваченного изображения.

[00733] Пример 53 включает объект любого из Примеров 37-52, причем в качестве

варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере оптическую силу сферы линзы.

[00734] Пример 54 включает объект любого из Примеров 37-53, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере одно из

оптической силы цилиндра или оси цилиндра линзы.
[00735] Пример 55 включает устройство для определения одного или более оптических параметров линзы очков, содержащее: средство для обработки по меньшей мере одного захваченного изображения по меньшей мере одного отражения вспышки на линзе очков; и средство для определения одного или более оптических параметров линзы на

основании по указанного меньшей мере одного захваченного изображения.
[00736] Пример 56 включает объект Примера 55, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение, захваченное камерой, причем указанное устройство содержит средство для определения одного или более оптических параметров линзы на основании по меньшей мере одного отражения и относительного

угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры.
[00737] Пример 57 включает объект Примера 56 и в качестве варианта включает средство для определения относительного угла на основании по меньшей мере одного отражения.

[00738] Пример 58 включает объект Примера 55 или 57, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки на передней поверхности линзы и второе отражение вспышки на задней поверхности линзы, при этом указанное устройство содержит средство для определения относительного угла на основании по меньшей мере одного смещения между первым и вторым отражениями.

[00739] Пример 59 включает объект Примера 58, причем в качестве варианта по меньшей мере одно смещение содержит по меньшей мере одно из вертикального смещения или горизонтального смещения.

[00740] Пример 60 включает объект любого из Примеров 56-59 и в качестве варианта включает средство для определения относительного угла на основании относительного местоположения по меньшей мере одного отражения относительно центра линзы.

[00741] Пример 61 включает объект Примера 60, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит первое изображение первого эталонного объекта, захваченного через линзу, и второе изображение второго эталонного объекта, захваченного не через линзу, при этом устройство содержит средство для определения центра линзы на основании первого изображения эталонного объекта и второго изображения эталонного объекта.

[00742] Пример 62 включает объект любого из Примеров 55-61 и в качестве варианта включает средство для определения оптической силы сферы линзы на основании диаметра по меньшей мере одного отражения на захваченном изображении.

[00743] Пример 63 включает объект любого из Примеров 55-62 и в качестве варианта включает средство для определения по меньшей мере одного из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании искажения по меньшей мере одного отражения на захваченном изображении.

[00744] Пример 64 включает объект любого из Примеров 55-63, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного камерой через линзу, при этом указанное устройство содержит средство для: определения одного или более оценочных оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и изображением эталонного объекта; определения относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры на

основании по меньшей мере одного отражения; и определения одного или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров.

[00745] Пример 65 включает объект Примера 64 и в качестве варианта включает средство для: определения оценочной оптической силы сферы линзы на основании увеличения между эталонным размером эталонного объекта и отображенным размером эталонного размера на изображении эталонного объекта; и определения оптической силы сферы линзы на основании относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

[00746] Пример 66 включает объект Примера 64 или 65 и в качестве варианта включает средство для: определения по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения между одним или более эталонными размерами эталонного объекта и одним или более соответствующими отображенными размерами одного или более эталонных размеров на изображении эталонного объекта; и определение по меньшей мере одного из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании относительного угла и по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра или оценочной оси цилиндра.

[00747] Пример 67 включает объект любого из Примеров 55-66, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки от передней поверхности линзы и второе отражение вспышки от задней поверхности линзы.

[00748] Пример 68 включает объект Примера 67, причем в качестве варианта захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного через линзу, при этом указанное устройство содержит средство для определения одного или более оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и изображением эталонного объекта, когда первое и второе отражения совпадают на захваченном изображении.

[00749] Пример 69 включает объект Примера 68 и в качестве варианта включает средство для задействования инструктирования пользователя о вращении очков по меньшей мере до совпадения первого и второго отражений.

[00750] Пример 70 включает объект любого из Примеров 55-69 и в качестве варианта включает средство для задействования захвата указанного по меньшей мере одного захваченного изображения.

[00751] Пример 71 включает объект любого из Примеров 55-70, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере оптическую силу сферы линзы.

[00752] Пример 72 включает объект любого из Примеров 55-71, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра или оси цилиндра линзы.

[00753] Пример 73 включает продукт, содержащий один или более материальных компьютерочитаемых некратковременных носителей для хранения, содержащих исполняемые компьютером инструкции, которые при их исполнении по меньшей мере одним компьютерным процессором позволяют по меньшей мере одному компьютерному процессору побуждать вычислительное устройство: задействовать захват камерой по меньшей мере одного изображения по меньшей мере одного эталонного объекта через линзу очков; определять относительный угол между плоскостью линзы и плоскостью камеры; и определять один или более оптических параметров линзы на основании по

меньшей мере указанного относительного угла и указанного по меньшей мере одного изображения.

[00754] Пример 74 включает объект Примера 73, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять относительный угол на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением эталонного объекта по меньшей мере на одном изображении.

[00755] Пример 75 включает объект Примера 74, причем в качестве варианта по меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе, при этом инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство: определять один или более оценочных оптических параметров линзы на основании по меньшей мере одного отражения; и определить один или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров линзы.

[00756] Пример 76 включает объект Примера 75, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять оценочную оптическую силу сферы линзы на основании диаметра по меньшей мере одного отражения на изображении.

[00757] Пример 77 включает объект Примера 75 или 76, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять по меньшей мере одно из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения по меньшей мере одного отражения на изображении.

[00758] Пример 78 включает объект любого из Примеров 73-77, причем в качестве варианта по меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе, при этом инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять относительный угол на основании по меньшей мере одного отражения.

[00759] Пример 79 включает объект Примера 78, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки на передней поверхности линзы и второе отражение вспышки на задней поверхности линзы, при этом инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять относительный угол на основании по меньшей мере одного смещения между первым и вторым отражениями.

[00760] Пример 80 включает объект Примера 79, причем в качестве варианта по меньшей мере одно смещение содержит по меньшей мере одно из вертикального смещения или горизонтального смещения.

[00761] Пример 81 включает объект любого из Примеров 78-80, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять относительный угол на основании относительного местоположения по меньшей мере одного отражения относительно центра линзы.

[00762] Пример 82 включает объект Примера 81, причем в качестве варианта изображение содержит первое изображение первого эталонного объекта, захваченного через линзу, и второе изображение второго эталонного объекта, захваченного не через линзу, при этом инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять центр линзы на основании первого изображения эталонного объекта и второго изображения эталонного объекта.

[00763] Пример 83 включает объект любого из Примеров 78-82, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство:

определять один или более оценочных оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением эталонного объекта по меньшей мере на одном изображении; и определять один или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или

5 более оценочных оптических параметров линзы.

[00764] Пример 84 включает объект Примера 83, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство: определять оценочную оптическую силу сферы линзы на основании увеличения между эталонным размером эталонного объекта и отображенным размером эталонного размера на

10 изображении эталонного объекта; и определять оптическую силу сферы линзы на основании относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

[00765] Пример 85 включает объект Примера 83 или 84, причем в качестве варианта инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство: определять по меньшей мере одно из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси

15 цилиндра линзы на основании искажения между одним или более эталонных размеров эталонного объекта и одним или более соответствующих отображенных размеров одного или более эталонных размеров на изображении эталонного объекта; и определять по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании относительного угла и по меньшей мере одного из оценочной оптической

20 силы цилиндра или оценочной оси цилиндра.

[00766] Пример 86 включает объект любого из Примеров 73-85, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере оптическую силу сферы линзы.

[00767] Пример 87 включает объект любого из Примеров 73-86, причем в качестве

25 варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра или оси цилиндра линзы.

[00768] Пример 88 включает мобильное устройство, содержащее: камеру для захвата по меньшей мере одного изображения по меньшей мере одного эталонного объекта через линзу очков; и линзометрический модуль для: определения относительного угла

30 между плоскостью линзы и плоскостью камеры; и определения одного или более оптических параметров линзы по меньшей мере на основании относительного угла и по меньшей мере одного изображения.

[00769] Пример 89 включает объект Примера 88, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью определения относительного

35 угла на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением эталонного объекта по меньшей мере на одном изображении.

[00770] Пример 90 включает объект Примера 89, причем в качестве варианта по меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе, при этом линзометрический модуль выполнен с возможностью: определения

40 одного или более оценочных оптических параметров линзы на основании по меньшей мере одного отражения; и определения одного или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров линзы.

[00771] Пример 91 включает объект Примера 90, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью определения оценочной оптической

45 силы сферы линзы на основании диаметра по меньшей мере одного отражения на изображении.

[00772] Пример 92 включает объект Примера 90 или 91, причем в качестве варианта

линзометрический модуль выполнен с возможностью определения по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения по меньшей мере одного отражения на изображении.

[00773] Пример 93 включает объект любого из Примеров 88-92, причем в качестве варианта по меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе, при этом линзометрический модуль выполнен с возможностью определения относительного угла на основании по меньшей мере одного отражения.

[00774] Пример 94 включает объект Примера 93, причем в качестве варианта по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки на передней поверхности линзы и второе отражение вспышки на задней поверхности линзы, при этом линзометрический модуль выполнен с возможностью определения относительного угла на основании по меньшей мере одного смещения между первым и вторым отражениями.

[00775] Пример 95 включает объект Примера 94, причем в качестве варианта по меньшей мере одно смещение содержит по меньшей мере одно из вертикального смещения или горизонтального смещения.

[00776] Пример 96 включает объект любого из Примеров 93-95, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью определения относительного угла на основании относительного местоположения по меньшей мере одного отражения относительно центра линзы.

[00777] Пример 97 включает объект Примера 96, причем в качестве варианта изображение содержит первое изображение первого эталонного объекта, захваченного через линзу, и второе изображение второго эталонного объекта, захваченного не через линзу, при этом линзометрический модуль выполнен с возможностью определения центра линзы на основании первого изображения эталонного объекта и второго изображения эталонного объекта.

[00778] Пример 98 включает объект любого из Примеров 93-97, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью: определения одного или более оценочных оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением эталонного объекта по меньшей мере на одном изображении; и определения одного или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров линзы.

[00779] Пример 99 включает объект Примера 98, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью: определения оценочной оптической силы сферы линзы на основании увеличения между эталонным размером эталонного объекта и отображенным размером эталонного размера на изображении эталонного объекта; и определения оптической силы сферы линзы на основании относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

[00780] Пример 100 включает объект Примера 99 или 99, причем в качестве варианта линзометрический модуль выполнен с возможностью: определения по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения между одним или более эталонных размеров эталонного объекта и одним или более соответствующих отображенных размеров одного или более эталонных размеров на изображении эталонного объекта; и определения по меньшей мере одного из оптической силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании относительного угла и по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра или оценочной оси цилиндра.

[00781] Пример 101 включает объект любого из Примеров 88-100, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере оптическую силу сферы линзы.

5 [00782] Пример 102 включает объект любого из Примеров 88-101, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра или оси цилиндра линзы.

[00783] Пример 103 включает способ определения одного или более оптических параметров линзы очков, включающий: захват камерой по меньшей мере одного изображения по меньшей мере одного эталонного объекта через линзу очков;
10 определение относительного угла между плоскостью линзы и плоскостью камеры; и определение одного или более оптических параметров линзы по меньшей мере на основании относительного угла и по меньшей мере одного изображения.

[00784] Пример 104 включает объект Примера 103 и в качестве варианта включает определение относительного угла на основании сравнения между эталонным объектом
15 и по меньшей мере одним изображением эталонного объекта по меньшей мере на одном изображении.

[00785] Пример 105 включает объект Примера 104, причем в качестве варианта по меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе, при этом способ включает: определение одного или более оценочных
20 оптических параметров линзы на основании по меньшей мере одного отражения; и определение одного или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров линзы.

[00786] Пример 106 включает объект Примера 105 и в качестве варианта включает определение оценочной оптической силы сферы линзы на основании диаметра по
25 меньшей мере одного отражения на изображении.

[00787] Пример 107 включает объект Примера 105 или 106 и в качестве варианта включает определение по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения по меньшей мере
30 одного отражения на изображении.

[00788] Пример 108 включает объект любого из Примеров 103-107, причем в качестве варианта по меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе, при этом способ включает определение относительного угла на
основании по меньшей мере одного отражения.

[00789] Пример 109 включает объект Примера 108, причем в качестве варианта по
35 меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки на передней поверхности линзы и второе отражение вспышки на задней поверхности линзы, при этом способ включает определение относительного угла на основании по меньшей мере одного смещения между первым и вторым отражениями.

[00790] Пример 110 включает объект Примера 109, причем в качестве варианта по
40 меньшей мере одно смещение содержит по меньшей мере одно из вертикального смещения или горизонтального смещения.

[00791] Пример 111 включает объект любого из Примеров 108-110 и в качестве варианта включает определение относительного угла на основании относительного местоположения по меньшей мере одного отражения относительно центра линзы.

45 [00792] Пример 112 включает объект Примера 111, причем в качестве варианта изображение содержит первое изображение первого эталонного объекта, захваченного через линзу, и второе изображение второго эталонного объекта, захваченного не через линзу, при этом способ включает определение центра линзы на основании первого

изображения эталонного объекта и второго изображения эталонного объекта.

5 [00793] Пример 113 включает объект любого из Примеров 108-112 и в качестве варианта включает: определение одного или более оценочных оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением эталонного объекта по меньшей мере на одном изображении; и
определение одного или более оптических параметров линзы на основании
относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров линзы.

10 [00794] Пример 114 включает объект Примера 113 и в качестве варианта включает: определение оценочной оптической силы сферы линзы на основании увеличения между эталонным размером эталонного объекта и отображенным размером эталонного
размера на изображении эталонного объекта; и определение оптической силы сферы
линзы на основании относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

15 [00795] Пример 115 включает объект Примера 113 или 114 и в качестве варианта включает: определение по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения между одним или
более эталонных размеров эталонного объекта и одним или более соответствующих
отображенных размеров одного или более эталонных размеров на изображении
эталонного объекта; и определение по меньшей мере одного из оптической силы
цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании относительного угла и по
20 меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра или оценочной оси
цилиндра.

[00796] Пример 116 включает объект любого из Примеров 103-115, причем в качестве
варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере оптическую
силу сферы линзы.

25 [00797] Пример 117 включает объект любого из Примеров 103-116, причем в качестве
варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере одно из
оптической силы цилиндра или оси цилиндра линзы.

[00798] Пример 118 включает устройство для определения одного или более
оптических параметров линзы очков, содержащее: средство для захвата камерой по
30 меньшей мере одного изображения по меньшей мере одного эталонного объекта через
линзу очков; средство для определения относительного угла между плоскостью линзы
и плоскостью камеры; и средство для определения одного или более оптических
параметров линзы по меньшей мере на основании относительного угла и по меньшей
мере одного изображения.

35 [00799] Пример 119 включает объект Примера 118 и в качестве варианта включает
средство для определения относительного угла на основании сравнения между
эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением эталонного объекта по
меньшей мере на одном изображении.

40 [00800] Пример 120 включает объект Примера 119, причем в качестве варианта по
меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки
на линзе, при этом указанное устройство содержит средство для: определения одного
или более оценочных оптических параметров линзы на основании по меньшей мере
одного отражения; и определения одного или более оптических параметров линзы на
основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров
45 линзы.

[00801] Пример 121 включает объект Примера 120 и в качестве варианта включает
средство для определения оценочной оптической силы сферы линзы на основании
диаметра по меньшей мере одного отражения на изображении.

[00802] Пример 122 включает объект Примера 120 или 121 и в качестве варианта включает средство для определения по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения по меньшей мере одного отражения на изображении.

5 [00803] Пример 123 включает объект любого из Примеров 118-122, причем в качестве варианта по меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе, при этом указанное устройство содержит средство для определения относительного угла на основании по меньшей мере одного отражения.

[00804] Пример 124 включает объект Примера 123, причем в качестве варианта по
10 меньшей мере одно отражение содержит первое отражение вспышки на передней поверхности линзы и второе отражение вспышки на задней поверхности линзы, при этом указанное устройство содержит средство для определения относительного угла на основании по меньшей мере одного смещения между первым и вторым отражениями.

[00805] Пример 125 включает объект Примера 124, причем в качестве варианта по
15 меньшей мере одно смещение содержит по меньшей мере одно из вертикального смещения или горизонтального смещения.

[00806] Пример 126 включает объект любого из Примеров 123-125 и в качестве варианта включает средство для определения относительного угла на основании относительного местоположения по меньшей мере одного отражения относительно
20 центра линзы.

[00807] Пример 127 включает объект Примера 126, причем в качестве варианта изображение содержит первое изображение первого эталонного объекта, захваченного через линзу, и второе изображение второго эталонного объекта, захваченного не через линзу, при этом указанное устройство содержит средство для определения центра линзы
25 на основании первого изображения эталонного объекта и второго изображения эталонного объекта.

[00808] Пример 128 включает объект любого из Примеров 123-127 и в качестве варианта включает средство для: определения одного или более оценочных оптических параметров линзы на основании сравнения между эталонным объектом и по меньшей
30 мере одним изображением эталонного объекта по меньшей мере на одном изображении; и определения одного или более оптических параметров линзы на основании относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров линзы.

[00809] Пример 129 включает объект Примера 128 и в качестве варианта включает средство для: определения оценочной оптической силы сферы линзы на основании
35 увеличения между эталонным размером эталонного объекта и отображенным размером эталонного размера на изображении эталонного объекта; и определение оптической силы сферы линзы на основании относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

[00810] Пример 130 включает объект Примера 128 или 129 и в качестве варианта
40 включает средство для: определения по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра линзы или оценочной оси цилиндра линзы на основании искажения между одним или более эталонных размеров эталонного объекта и одним или более соответствующих отображенных размеров одного или более эталонных размеров на изображении эталонного объекта; и определения по меньшей мере одного из оптической
45 силы цилиндра линзы или оси цилиндра линзы на основании относительного угла и по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра или оценочной оси цилиндра.

[00811] Пример 131 включает объект любого из Примеров 118-130, причем в качестве

варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере оптическую силу сферы линзы.

[00812] Пример 132 включает объект любого из Примеров 118-131, причем в качестве варианта один или более оптических параметров содержат по меньшей мере одно из

оптической силы цилиндра или оси цилиндра линзы.

[00813] Функции, этапы, компоненты и/или признаки, описанные в настоящей заявке со ссылкой на один или более вариантов реализации, могут быть объединены или использованы в сочетании с одним или более других функций, этапов, компонентов и/или признаков, описанных в настоящей заявке со ссылкой на один или более еще одних вариантов реализации, или наоборот.

[00814] Несмотря на то, что в настоящей заявке показаны и описаны конкретные признаки, специалисты в данной области техники могут осуществить различные модификации, замены, изменения и эквиваленты. Таким образом, следует понимать, что приложенная формула предназначена для охвата всех таких модификаций и изменений как находящихся в пределах принципа настоящего изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Продукт для определения одного или более оптических параметров линзы очков, содержащий один или более материальных компьютерочитаемых некратковременных носителей для хранения, содержащих исполняемые компьютером инструкции, выполненные с возможностью, при их исполнении по меньшей мере одним компьютерным процессором, обеспечивать для указанного по меньшей мере одного компьютерного процессора возможность побуждать вычислительное устройство: обрабатывать по меньшей мере одно захваченное изображение, захваченное камерой, по меньшей мере одного отражения вспышки на линзе очков, причем указанное по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение указанной вспышки на передней поверхности указанной линзы и второе отражение указанной вспышки на задней поверхности указанной линзы, и определять один или более оптических параметров указанной линзы на основании по меньшей мере относительного угла между плоскостью указанной линзы и плоскостью указанной камеры и на основании по меньшей мере одного смещения между указанными первым и вторым отражениями в указанном по меньшей мере одном захваченном изображении.

2. Продукт по п. 1, в котором указанные инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять один или более оптических параметров указанной линзы на основании указанного по меньшей мере одного отражения и относительного угла между плоскостью указанной линзы и плоскостью указанной камеры.

3. Продукт по п. 2, в котором инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять относительный угол на основании указанного по меньшей мере одного отражения.

4. Продукт по п. 2, в котором указанное по меньшей мере одно смещение содержит по меньшей мере одно из вертикального смещения или горизонтального смещения.

5. Продукт по п. 2, в котором инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять относительный угол на основании относительного местоположения указанного по меньшей мере одного отражения относительно центра указанной линзы.

6. Продукт по п. 5, в котором захваченное изображение содержит первое изображение первого эталонного объекта, захваченного через указанную линзу, и второе изображение

второго эталонного объекта, захваченного не через указанную линзу, причем инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять центр указанной линзы на основании указанного первого изображения эталонного объекта и указанного второго изображения эталонного объекта.

5 7. Продукт по любому из пп. 1-6, в котором инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять оптическую силу сферы указанной линзы на основании диаметра указанного по меньшей мере одного отражения на указанном захваченном изображении.

10 8. Продукт по любому из пп. 1-6, в котором инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра указанной линзы или оси цилиндра указанной линзы на основании искажения по меньшей мере одного отражения на указанном захваченном изображении.

15 9. Продукт по любому из пп. 1-6, в котором захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного камерой через указанную линзу, причем инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство: определять один или более оценочных оптических параметров указанной линзы на основании сравнения между указанным эталонным объектом и указанным изображением эталонного объекта; определять относительный угол между плоскостью указанной линзы и плоскостью указанной камеры на основании указанного по меньшей мере
20 одного отражения и определять один или более оптических параметров указанной линзы на основании указанного относительного угла и указанных одного или более оценочных оптических параметров.

10. Продукт по п. 9, в котором инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять оценочную оптическую силу сферы указанной
25 линзы на основании увеличения между эталонным размером указанного эталонного объекта и отображенным размером указанного эталонного размера на указанном изображении эталонного объекта и определять оптическую силу сферы указанной линзы на основании указанного относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

30 11. Продукт по п. 9, в котором инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять по меньшей мере одно из оценочной оптической силы цилиндра указанной линзы или оценочной оси цилиндра указанной линзы на основании искажения между одним или более эталонных размеров указанного эталонного объекта и одним или более соответствующих отображенных размеров
35 указанных одного или более эталонных размеров на указанном изображении эталонного объекта и определять по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра указанной линзы или оси цилиндра указанной линзы на основании указанного относительного угла и по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра или оценочной оси цилиндра.

40 12. Продукт по любому из пп. 1-6, в котором указанное по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение указанной вспышки от передней поверхности указанной линзы и второе отражение указанной вспышки от задней поверхности указанной линзы.

13. Продукт по п. 12, в котором захваченное изображение содержит изображение
45 эталонного объекта, захваченного через указанную линзу, причем инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство определять один или более оптических параметров указанной линзы на основании сравнения между указанным эталонным объектом и указанным изображением эталонного объекта, когда указанные

первое и второе отражения совпадают на указанном захваченном изображении.

14. Продукт по п. 13, в котором указанные инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство задействовать инструктирование пользователя о вращении очков по меньшей мере до совпадения указанных первого и второго отражений.

5 15. Продукт по любому из пп. 1-6, в котором инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство задействовать захват указанного по меньшей мере одного захваченного изображения.

16. Продукт по любому из пп. 1-6, в котором один или более оптических параметров содержат по меньшей мере оптическую силу сферы указанной линзы.

10 17. Продукт по любому из пп. 1-6, в котором один или более оптических параметров содержат по меньшей мере одно из оптической силы цилиндра или оси цилиндра указанной линзы.

18. Мобильное устройство, содержащее:

камеру для захвата по меньшей мере одного изображения по меньшей мере одного
15 отражения вспышки на линзе очков и

линзометрический модуль для определения одного или более оптических параметров указанной линзы на основании по меньшей мере указанного по меньшей мере одного захваченного изображения, причем указанное по меньшей мере одно отражение содержит первое отражение указанной вспышки на передней поверхности указанной
20 линзы и второе отражение указанной вспышки на задней поверхности указанной линзы.

19. Мобильное устройство по п. 18, в котором захваченное изображение содержит изображение, захваченное камерой, причем линзометрический модуль выполнен с возможностью определения одного или более оптических параметров указанной линзы на основании указанного по меньшей мере одного отражения и относительного угла
25 между плоскостью указанной линзы и плоскостью указанной камеры.

20. Способ определения одного или более оптических параметров линзы очков, включающий: захват камерой по меньшей мере одного изображения по меньшей мере одного эталонного объекта через линзу очков; определение относительного угла между плоскостью указанной линзы и плоскостью указанной камеры и определение одного
30 или более оптических параметров указанной линзы на основании по меньшей мере указанного относительного угла и указанного по меньшей мере одного изображения, причем по меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе, содержащее первое отражение указанной вспышки на передней поверхности указанной линзы и второе отражение указанной вспышки на задней
35 поверхности указанной линзы, а указанный способ включает определение относительного угла на основании по меньшей мере одного смещения между указанными первым и вторым отражениями.

21. Способ по п. 20, включающий определение относительного угла на основании сравнения между указанным эталонным объектом и по меньшей мере одним
40 изображением указанного эталонного объекта в указанном по меньшей мере одном изображении.

22. Способ по п. 21, согласно которому по меньшей мере одно изображение содержит по меньшей мере одно отражение вспышки на линзе, причем указанный способ включает: определение одного или более оценочных оптических параметров указанной
45 линзы на основании указанного по меньшей мере одного отражения и определение одного или более оптических параметров указанной линзы на основании указанного относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров указанной линзы.

23. Способ по п. 22, включающий определение оценочной оптической силы сферы указанной линзы на основании диаметра указанного по меньшей мере одного отражения на указанном изображении.

24. Способ по п. 22, включающий определение по меньшей мере одного из оценочной оптической силы цилиндра указанной линзы или оценочной оси цилиндра указанной линзы на основании искажения по меньшей мере одного отражения на указанном изображении.

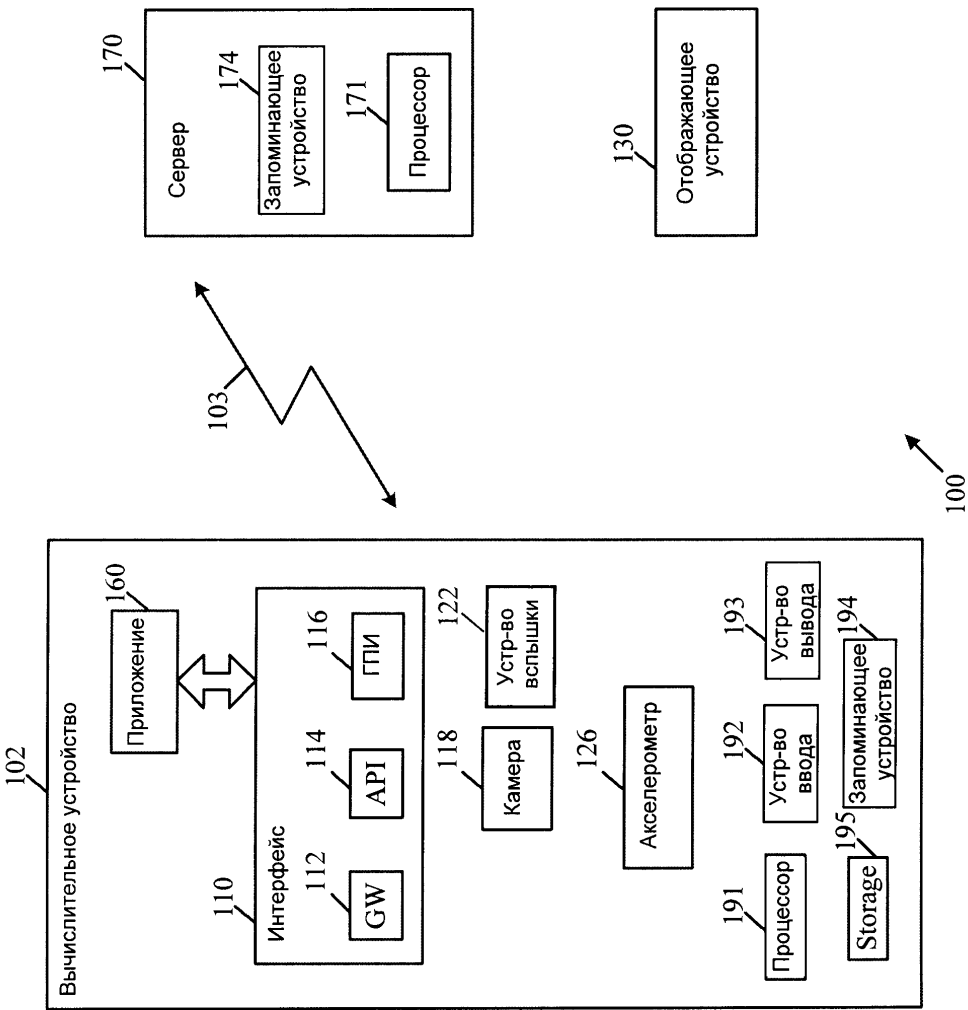
25. Способ по п. 20, включающий: определение одного или более оценочных оптических параметров указанной линзы на основании сравнения между указанным эталонным объектом и по меньшей мере одним изображением указанного эталонного объекта в указанном по меньшей мере одном изображении и определение одного или более оптических параметров указанной линзы на основании указанного относительного угла и одного или более оценочных оптических параметров указанной линзы.

26. Продукт для определения одного или более оптических параметров линзы очков, содержащий один или более материальных компьютерочитаемых некратковременных носителей для хранения, содержащих исполняемые компьютером инструкции, выполненные с возможностью при их исполнении по меньшей мере одним компьютерным процессором обеспечивать для указанного по меньшей мере одного компьютерного процессора возможность побуждения вычислительного устройства выполнять способ по любому из пп. 20-25.

27. Продукт для определения одного или более оптических параметров линзы очков, содержащий один или более материальных компьютерочитаемых некратковременных носителей для хранения, содержащих исполняемые компьютером инструкции, выполненные с возможностью при их исполнении по меньшей мере одним компьютерным процессором обеспечивать для указанного по меньшей мере одного компьютерного процессора возможность побуждения вычислительного устройства: обрабатывать по меньшей мере одно захваченное изображение по меньшей мере одного отражения вспышки на линзе очков, причем захваченное изображение содержит изображение эталонного объекта, захваченного камерой через указанную линзу; и определять один или более оптических параметров указанной линзы на основании указанного по меньшей мере одного захваченного изображения; причем инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство: определять один или более оценочных оптических параметров указанной линзы на основании сравнения между указанным эталонным объектом и указанным изображением эталонного объекта; определять относительный угол между плоскостью указанной линзы и плоскостью указанной камеры на основании указанного по меньшей мере одного отражения и определять один или более оптических параметров указанной линзы на основании указанного относительного угла и указанных одного или более оценочных оптических параметров, причем инструкции при их исполнении побуждают вычислительное устройство: определять оценочную оптическую силу сферы указанной линзы на основании увеличения между эталонным размером указанного эталонного объекта и отображенным размером указанного эталонного размера на указанном изображении эталонного объекта и определять оптическую силу сферы указанной линзы на основании указанного относительного угла и оценочной оптической силы сферы.

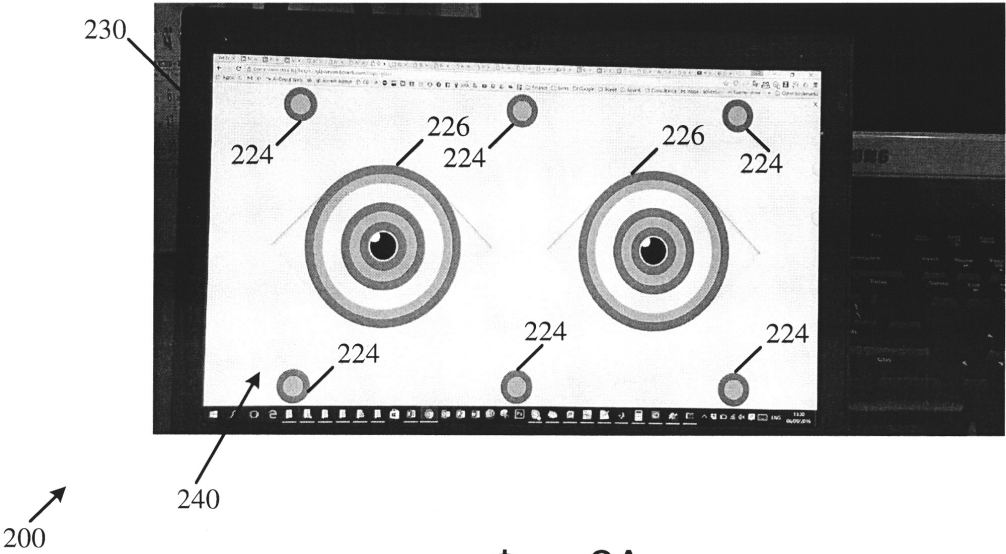
45

1

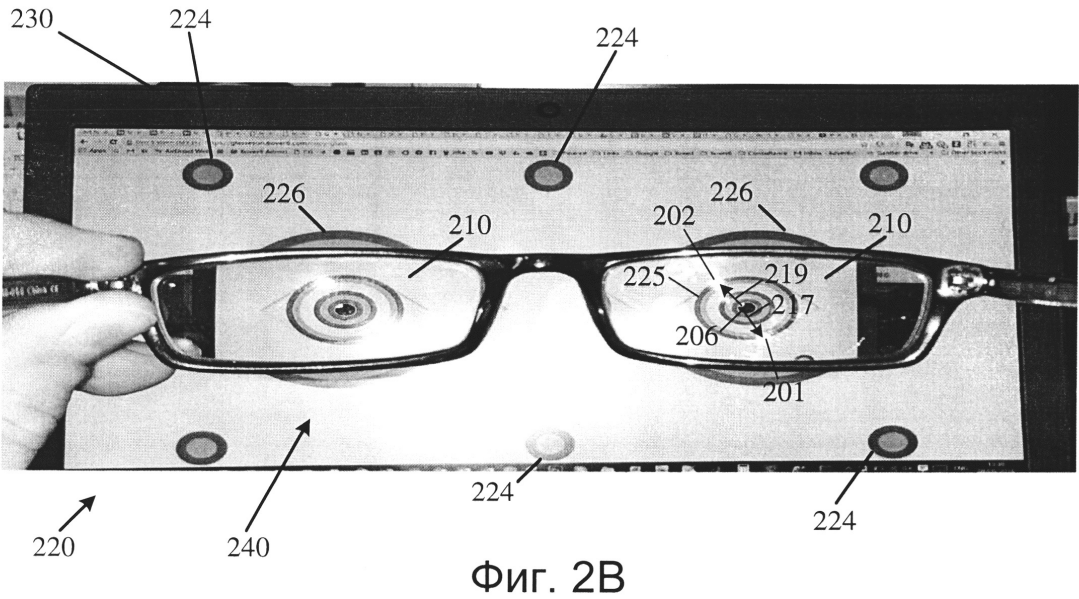


Фиг. 1

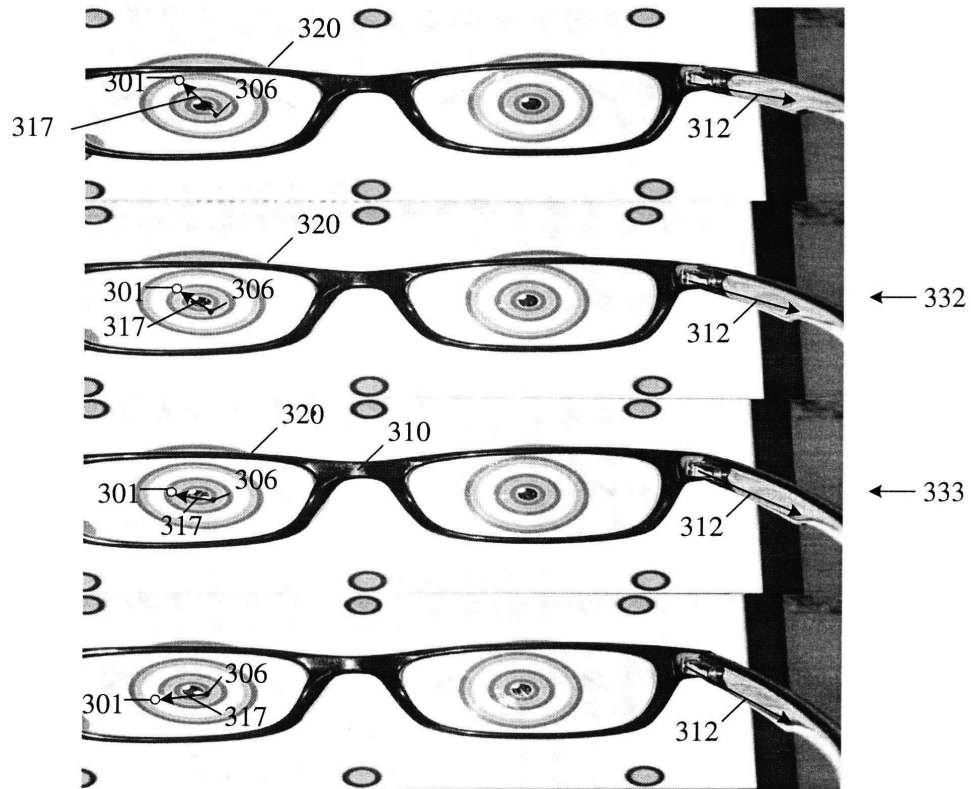
2



Фиг. 2А

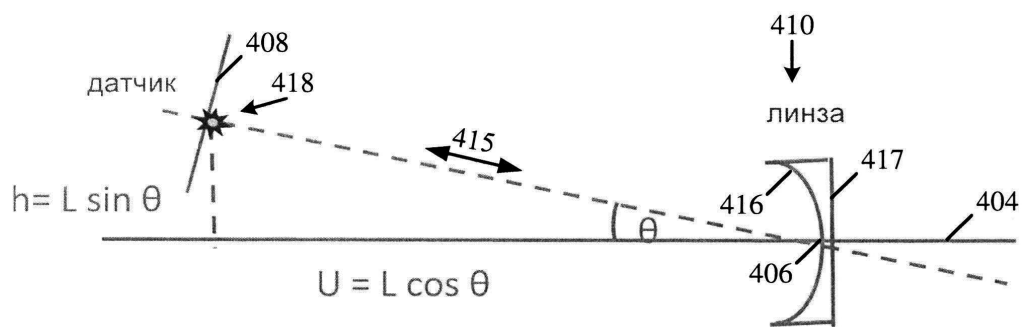


Фиг. 2В

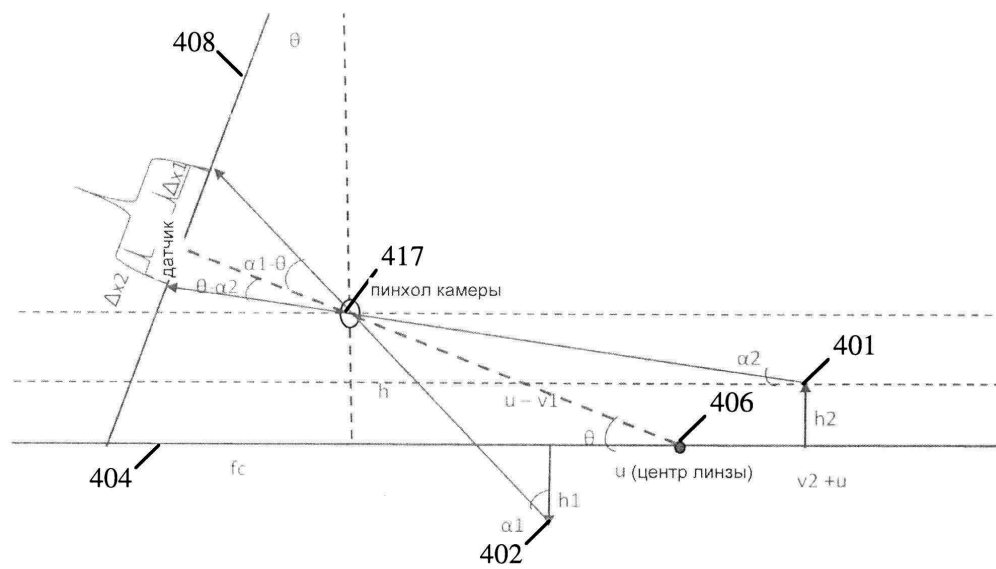


Фиг. 3

4/36

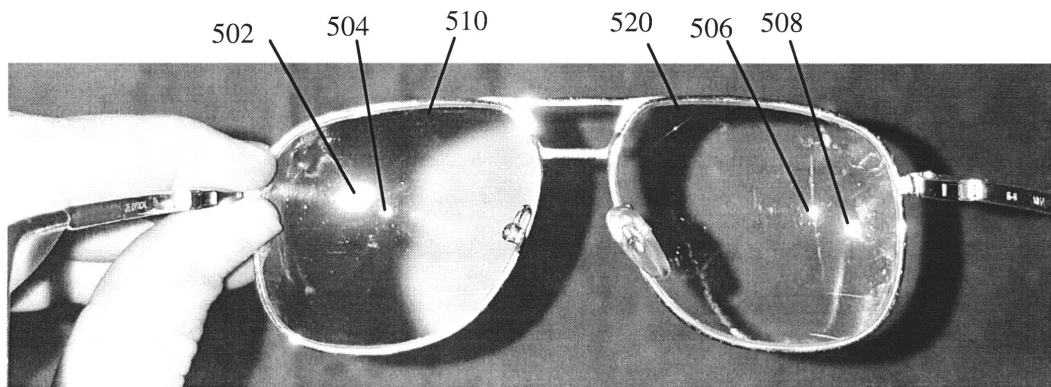


Фиг. 4А

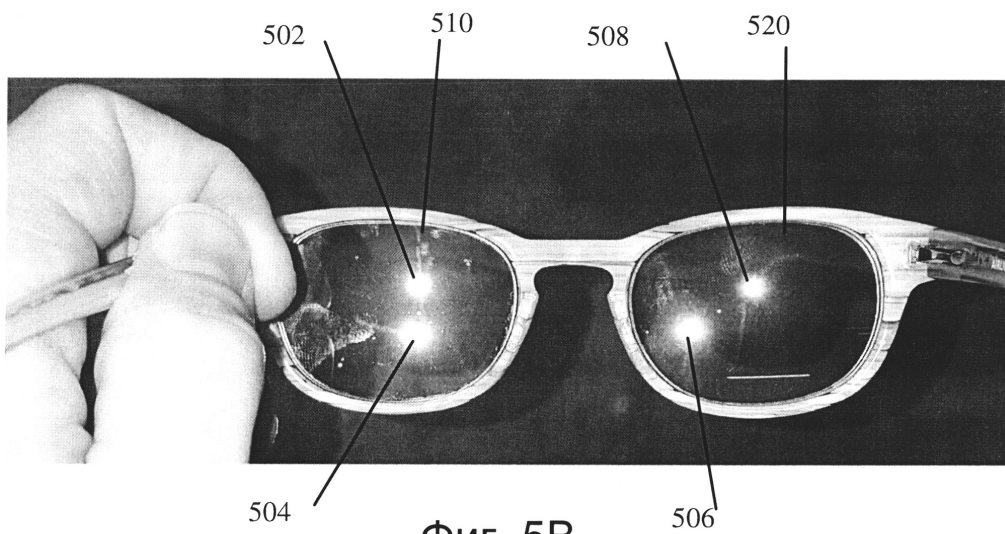


Фиг. 4В

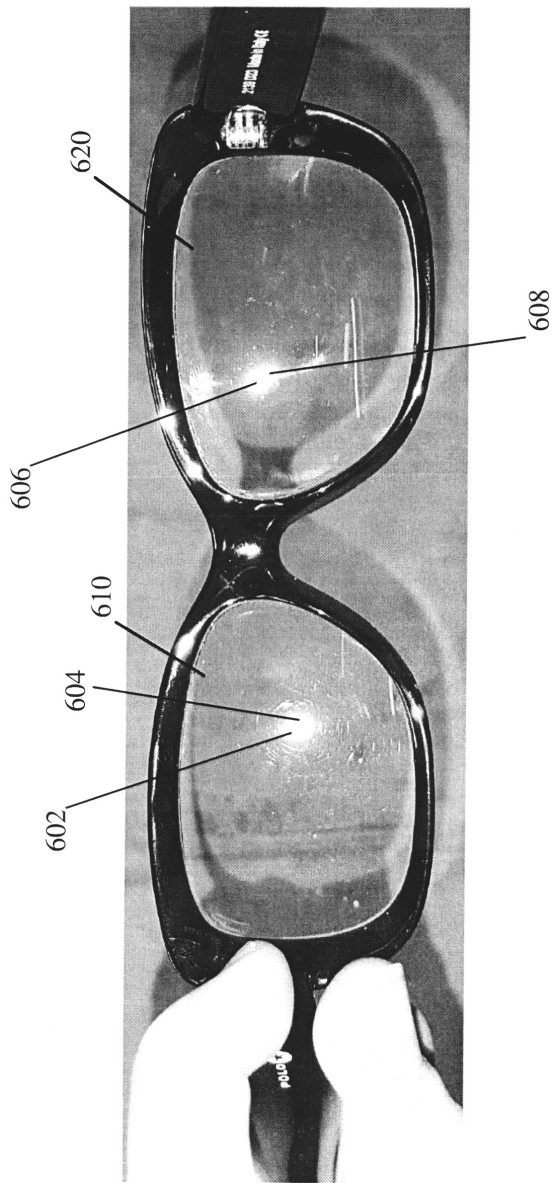
5/36



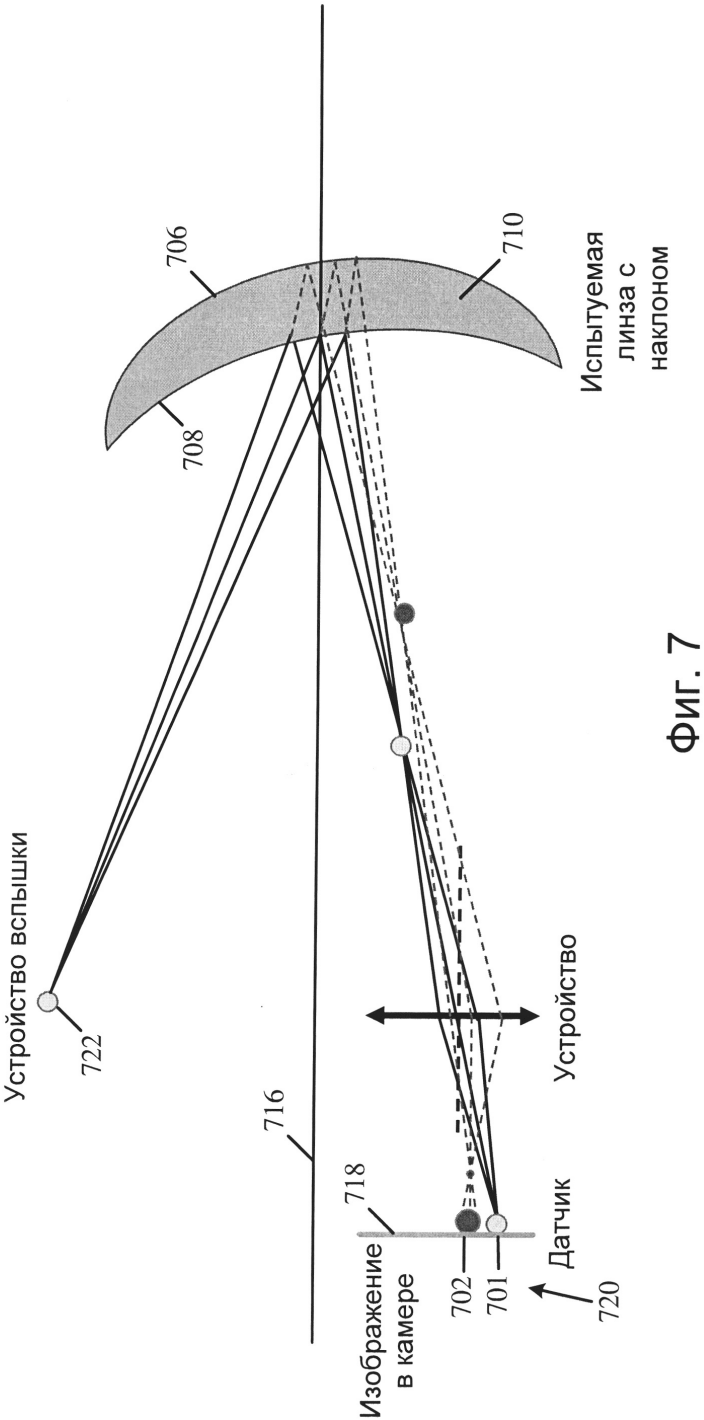
Фиг. 5А



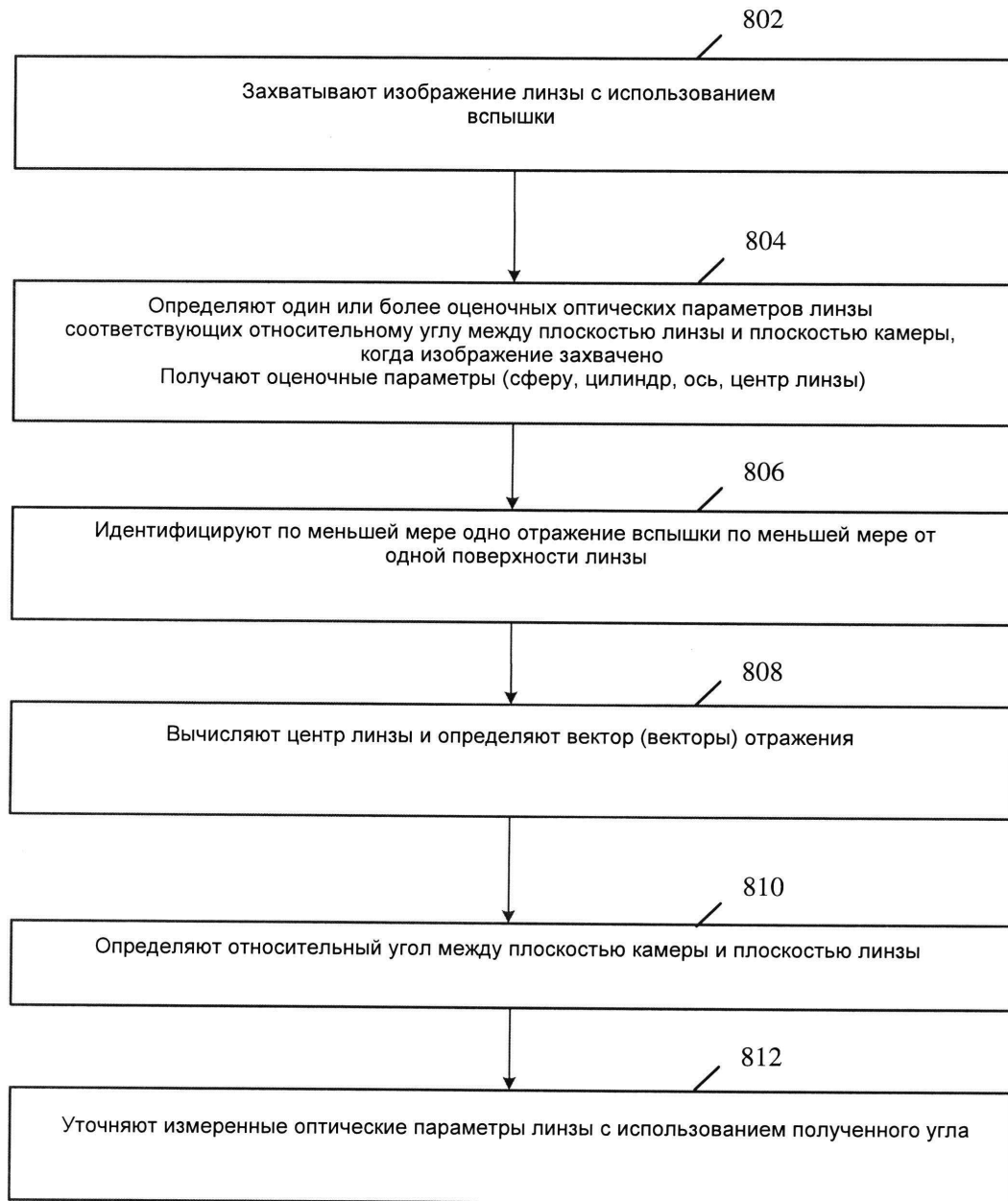
Фиг. 5В



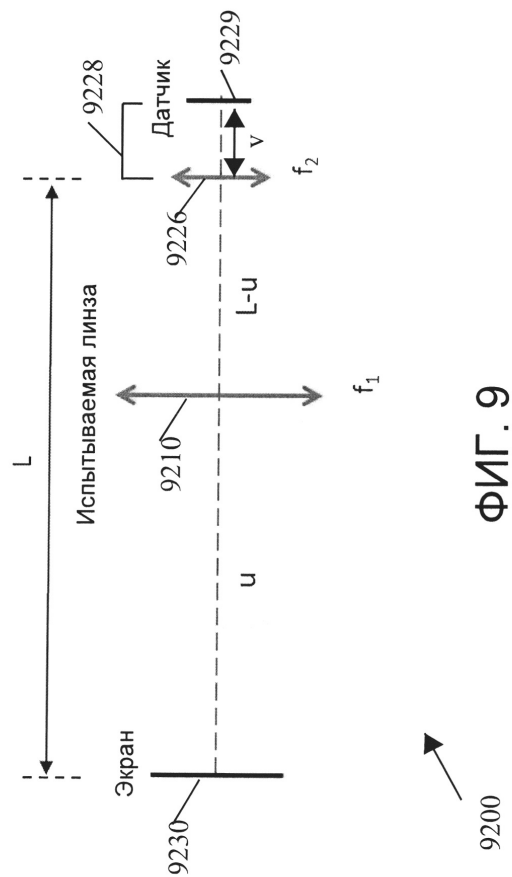
ФИГ. 6



8/36



Фиг. 8

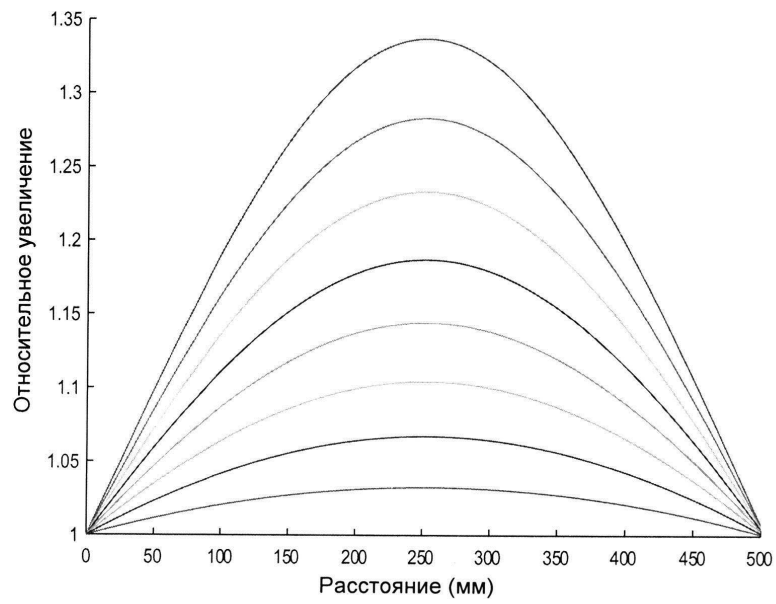


ФИГ. 9



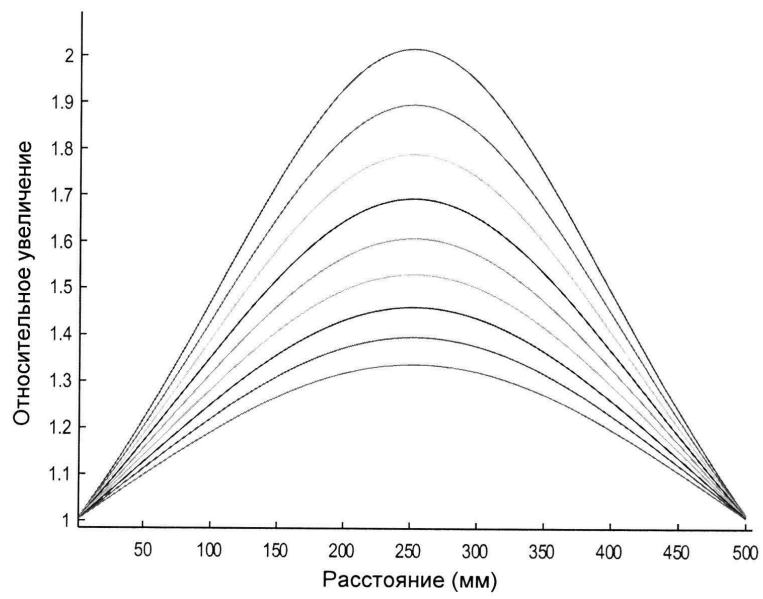
Фиг. 10

11/36



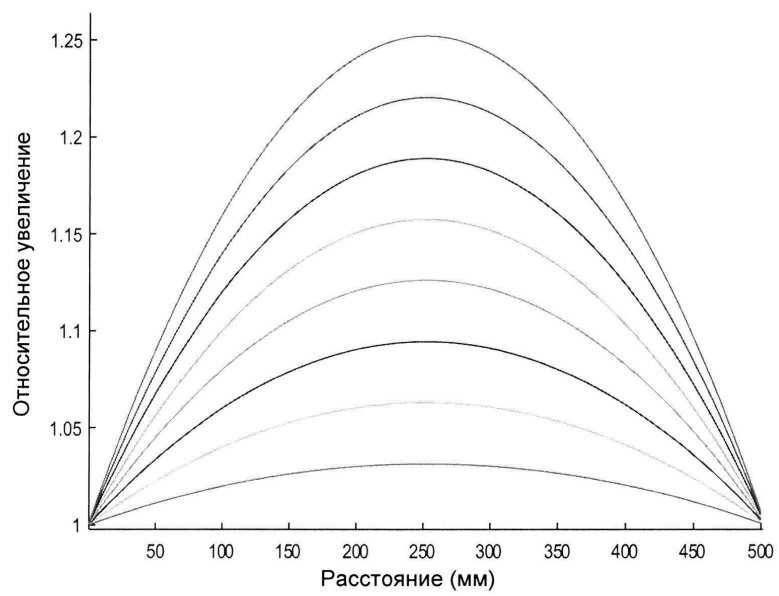
Фиг. 11А

12/36



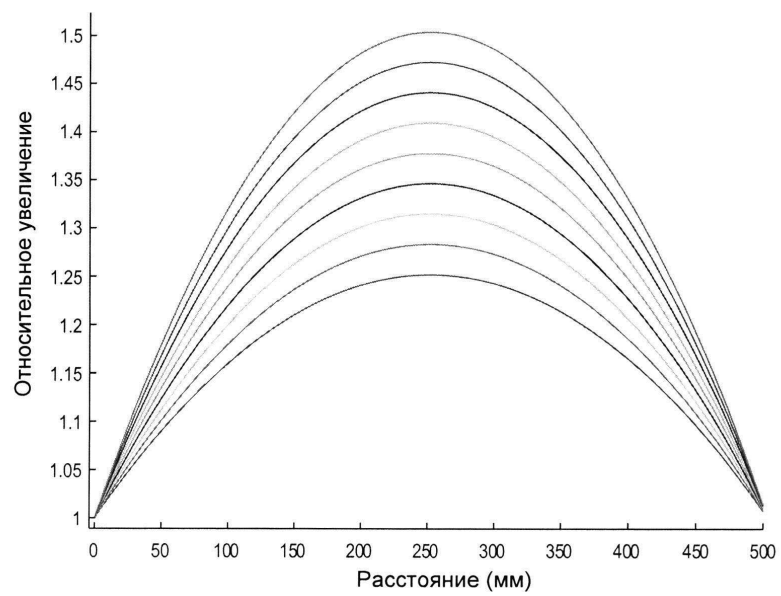
Фиг. 11В

13/36



Фиг. 11С

14/36



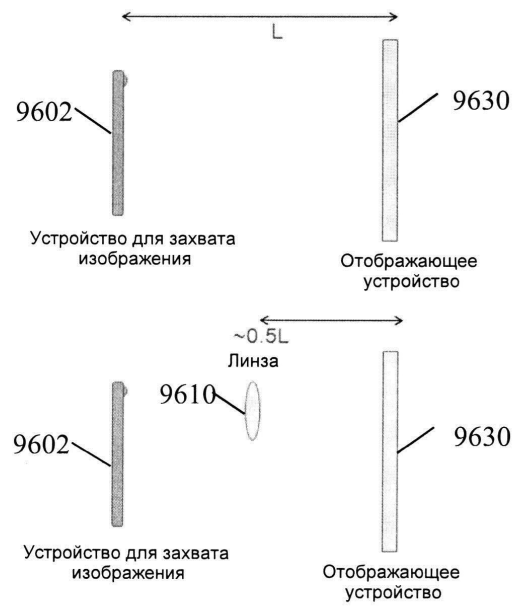
Фиг. 11D

15/36



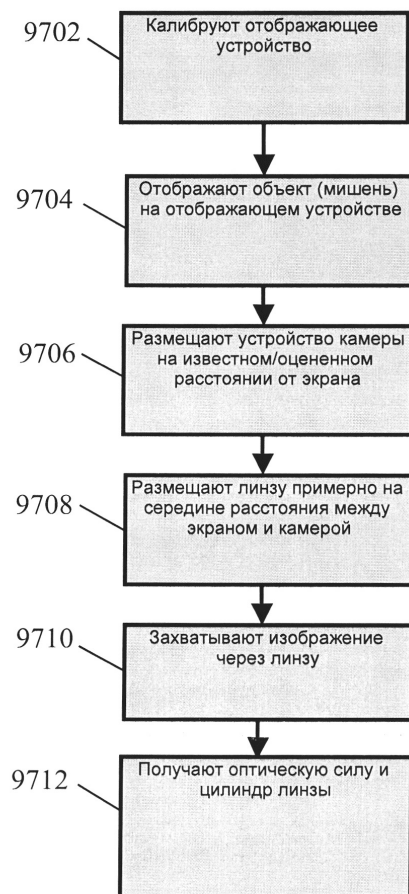
Фиг. 12

16/36



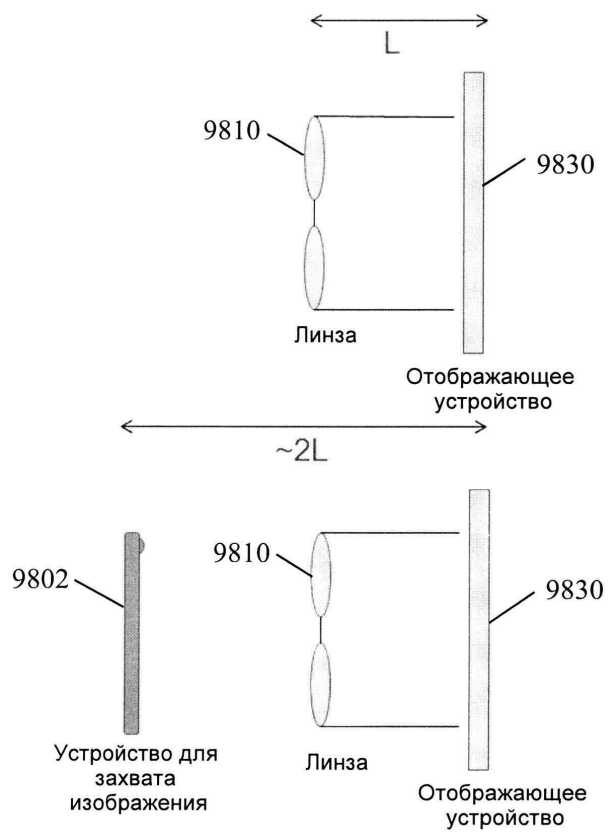
Фиг. 13

17/36



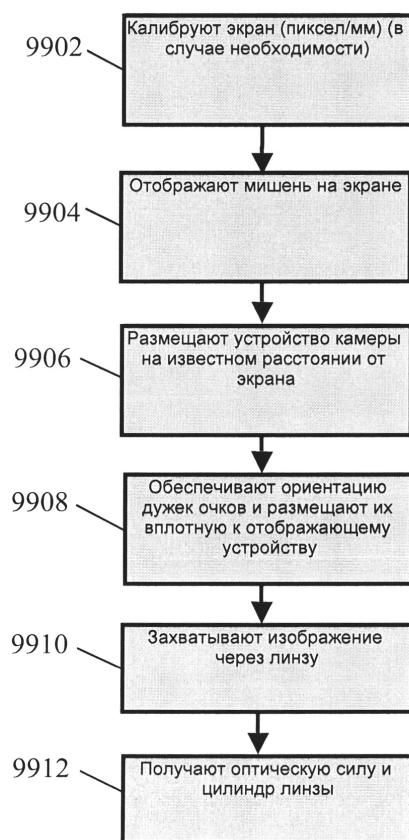
Фиг. 14

18/36

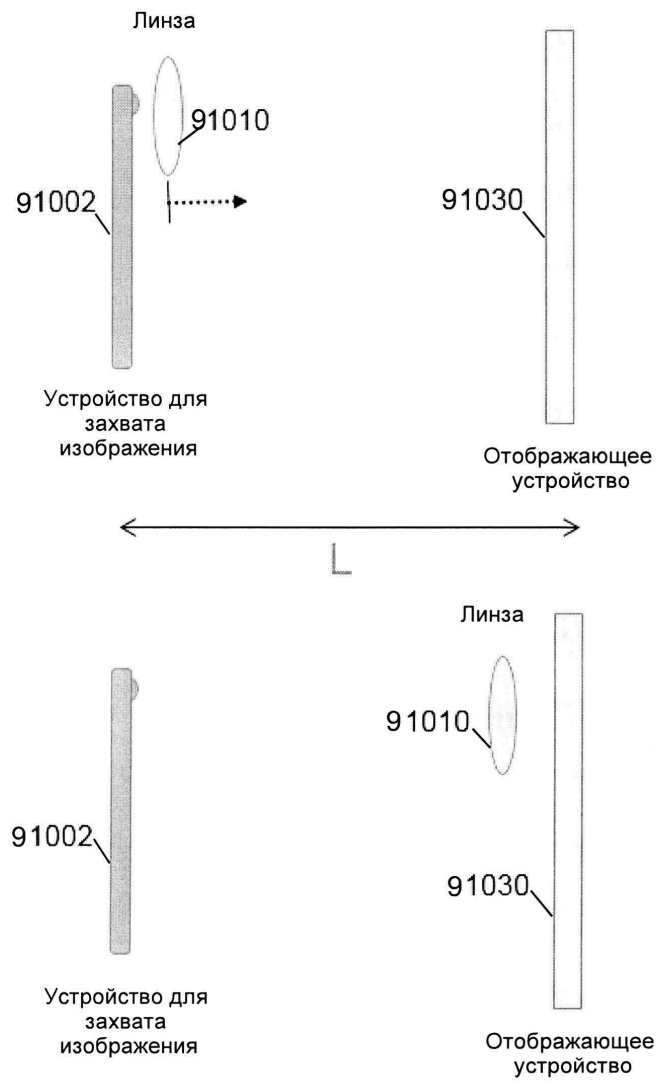


Фиг. 15

19/36

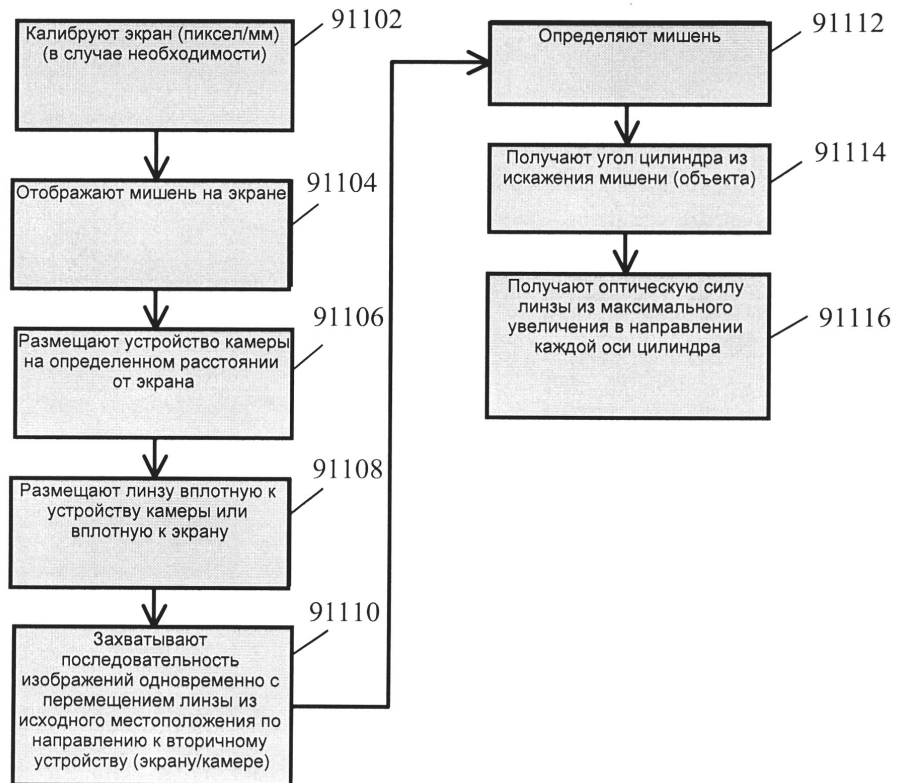


Фиг. 16

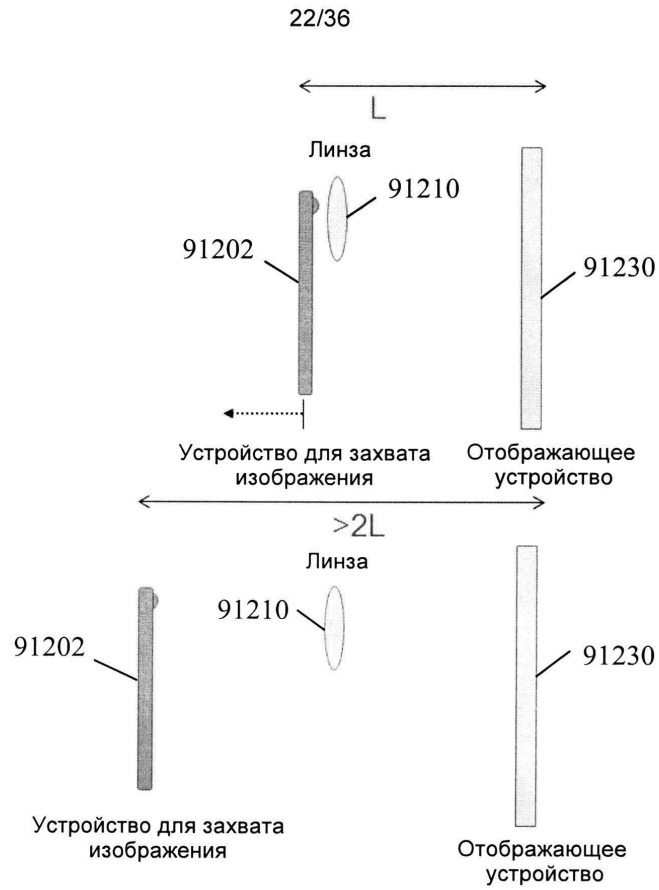


Фиг. 17

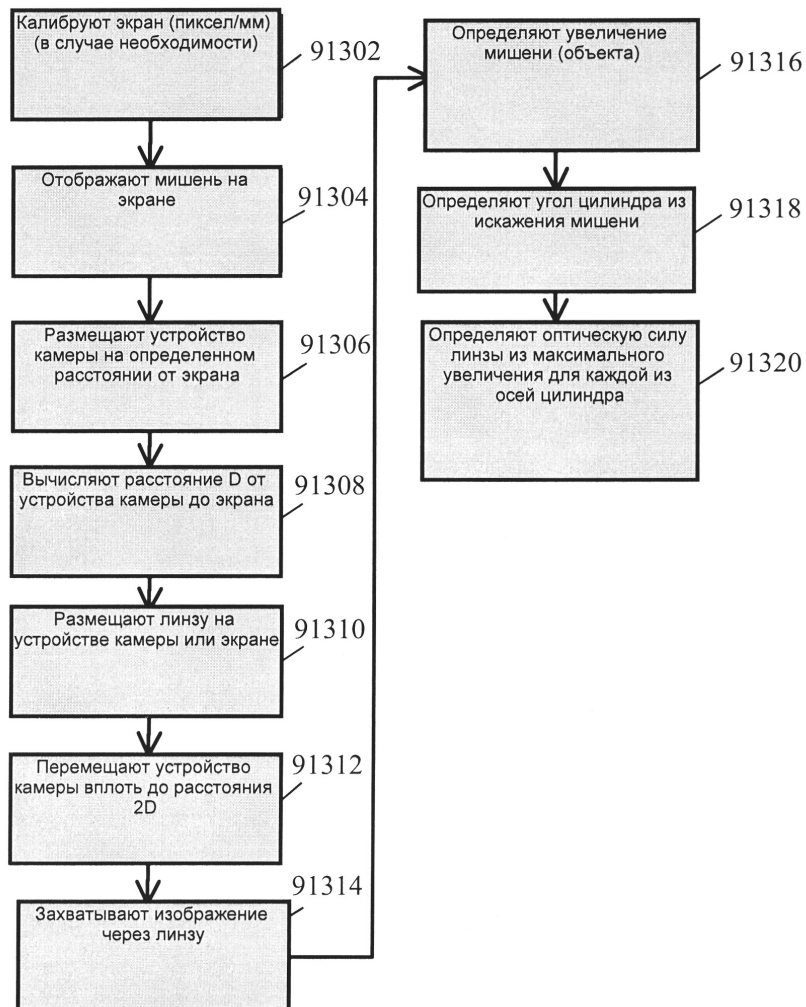
21/36



Фиг. 18

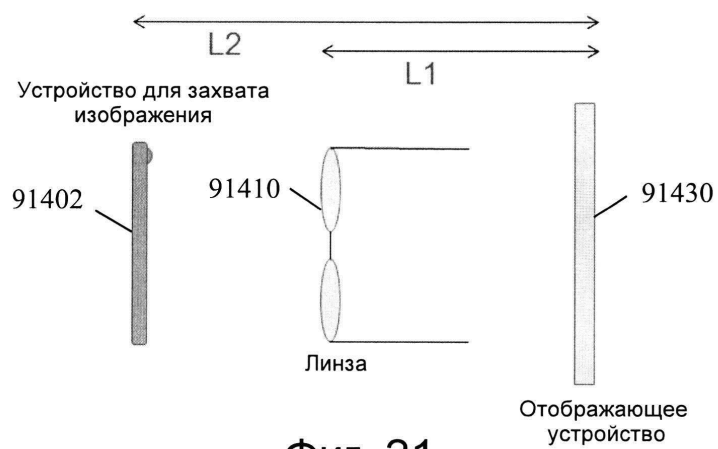


Фиг. 19

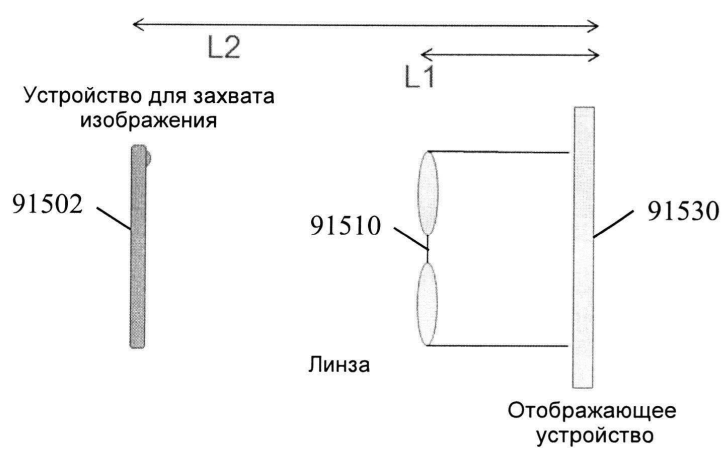


Фиг. 20

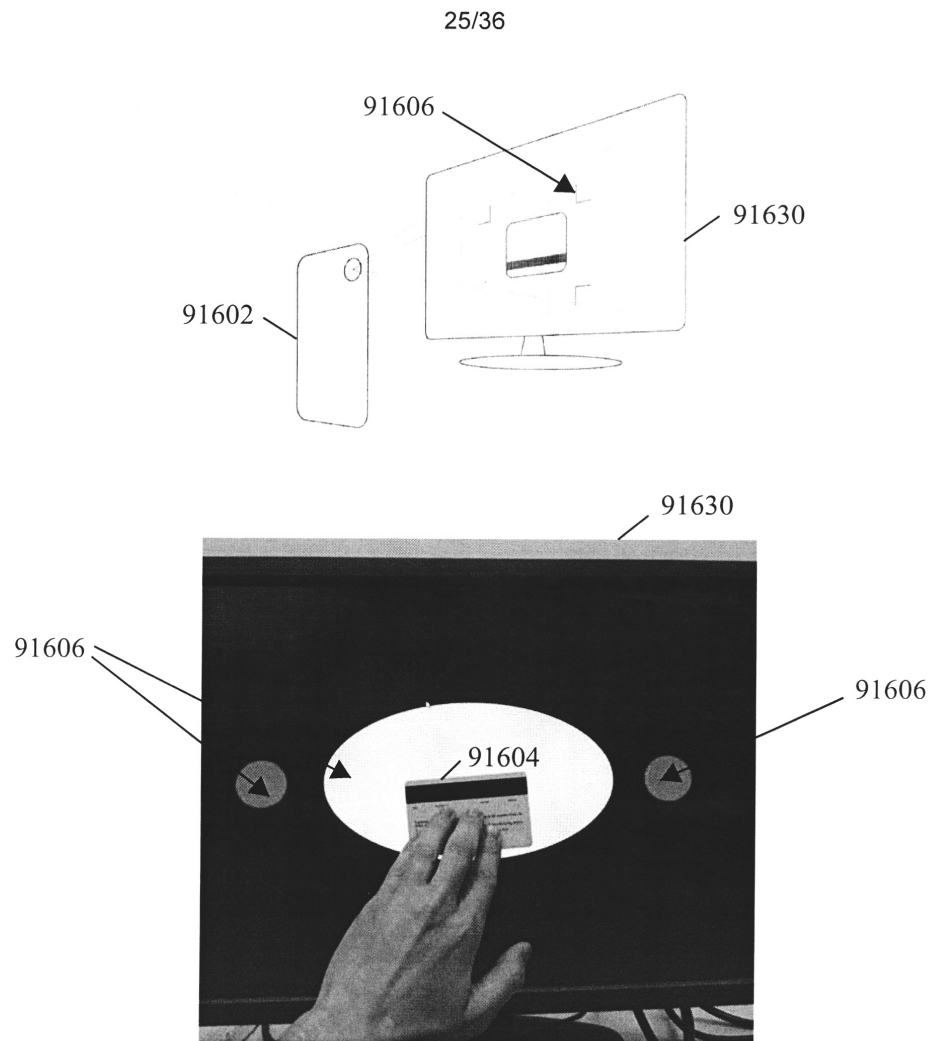
24/36



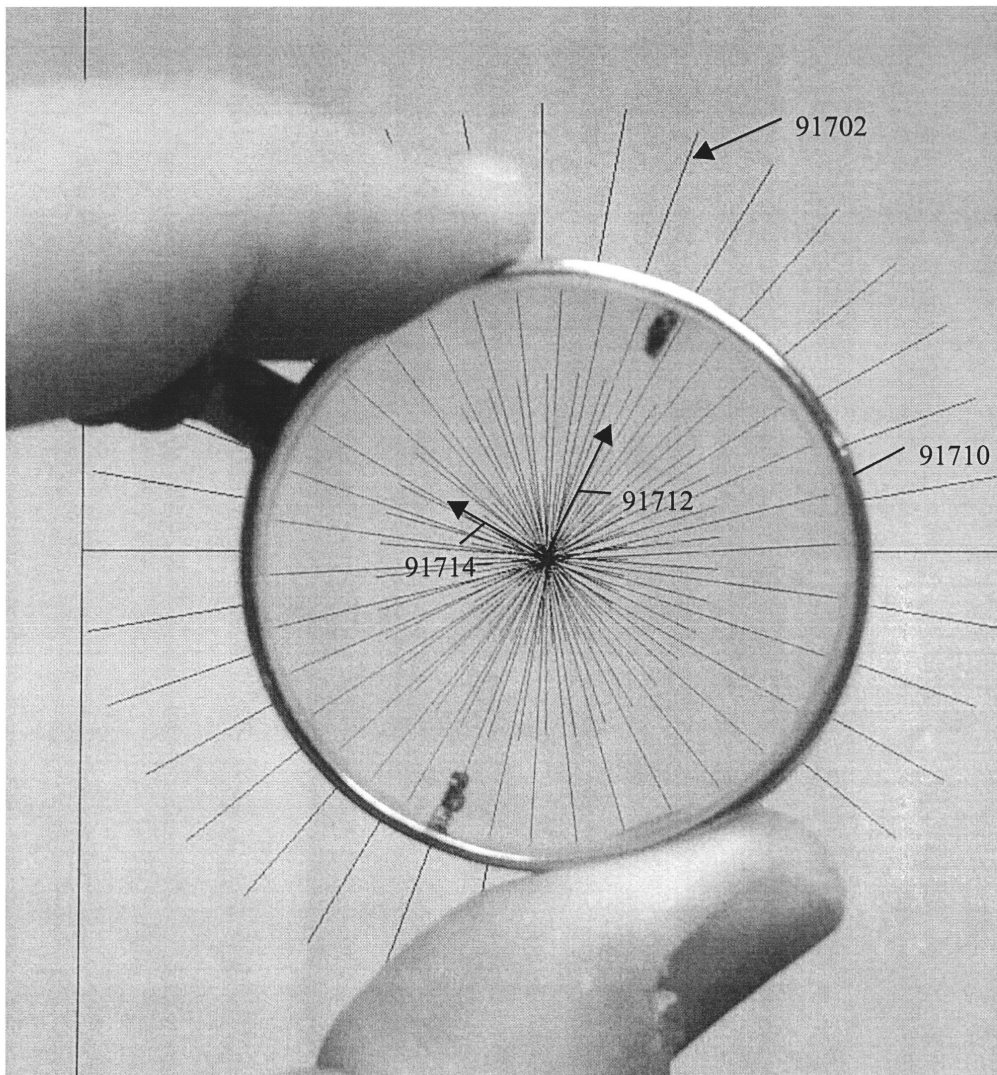
Фиг. 21



Фиг. 22

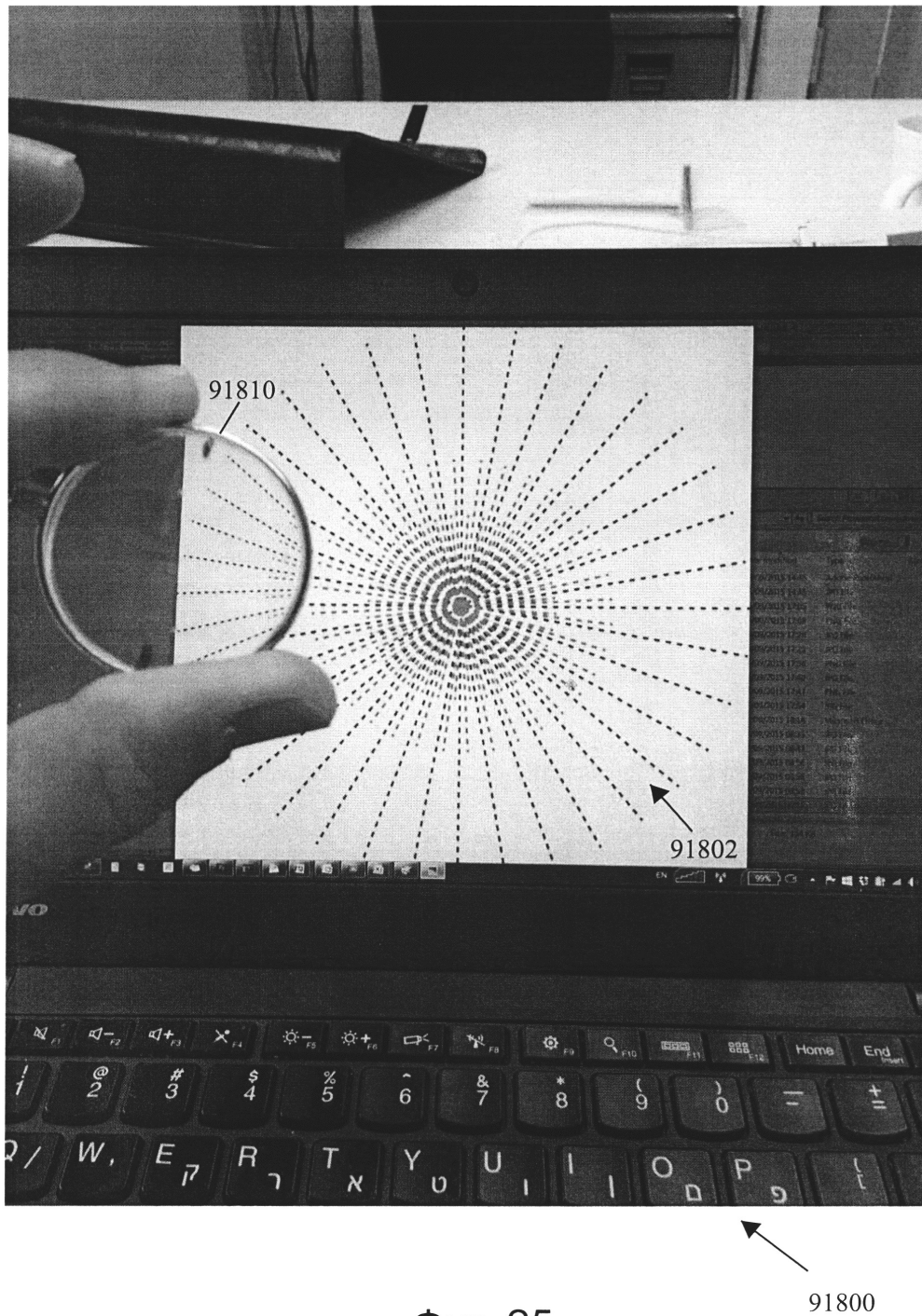


Фиг. 23

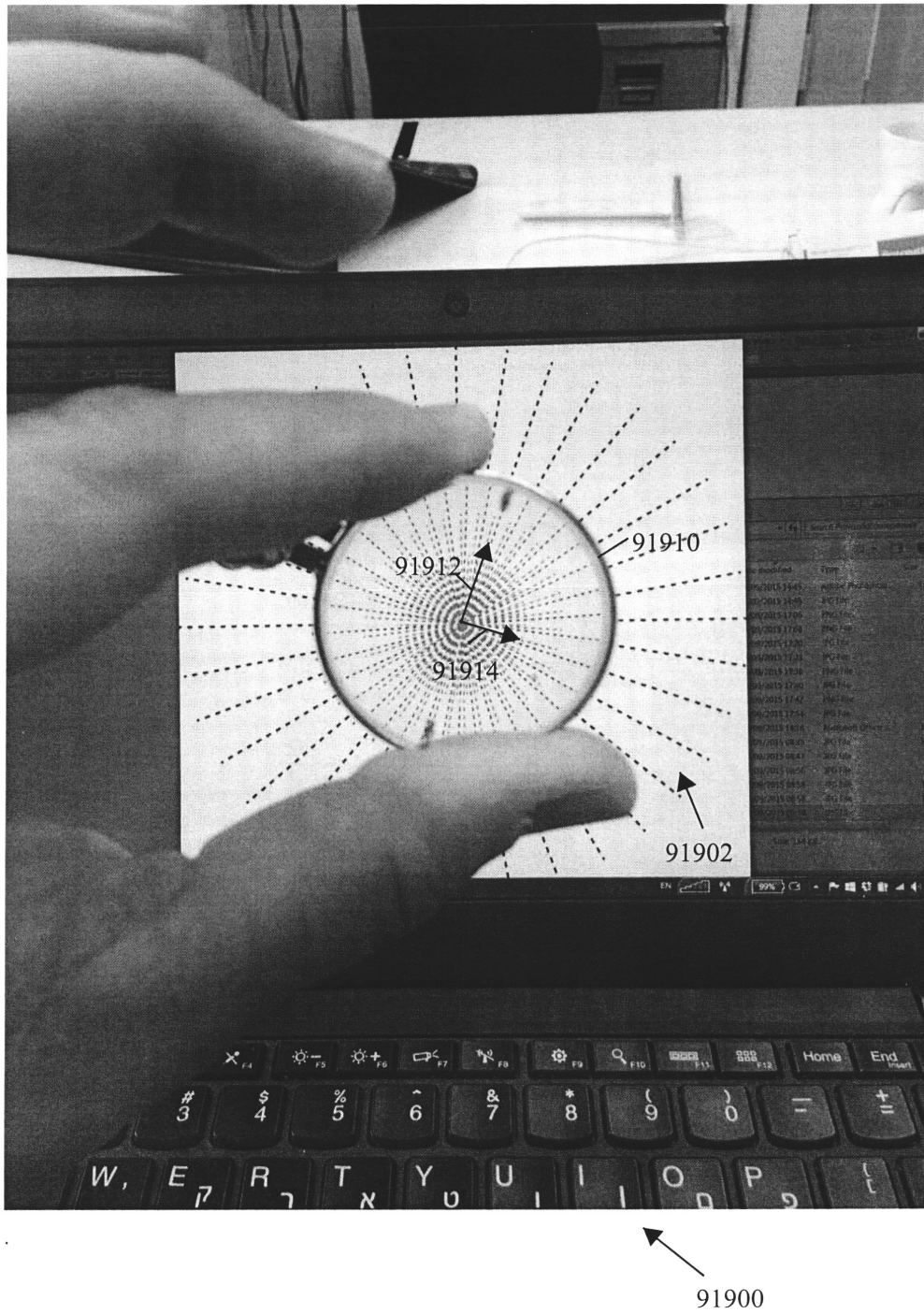


91700

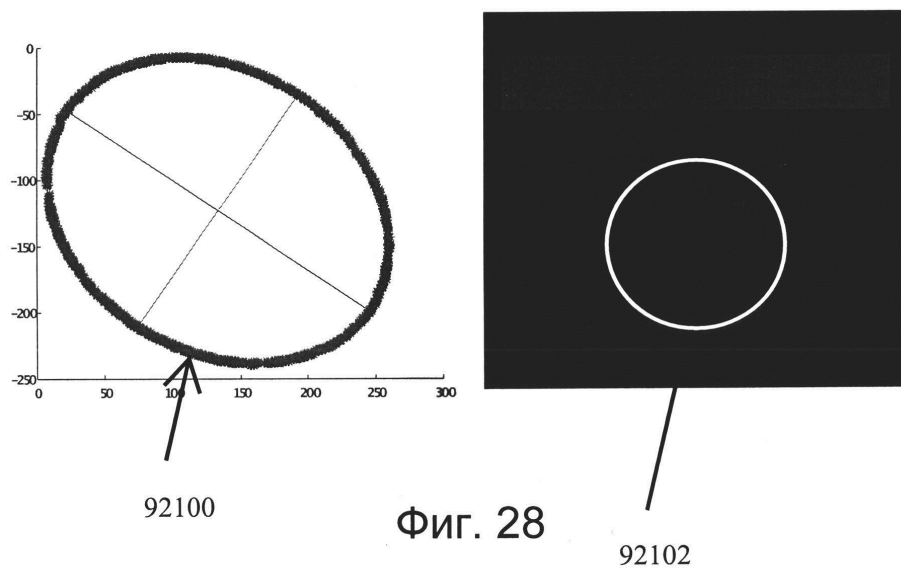
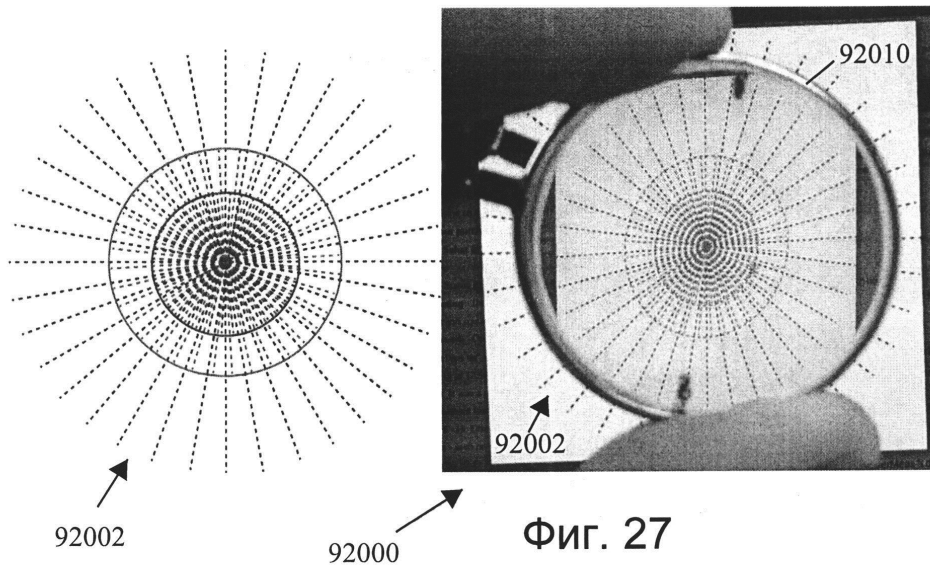
Фиг. 24

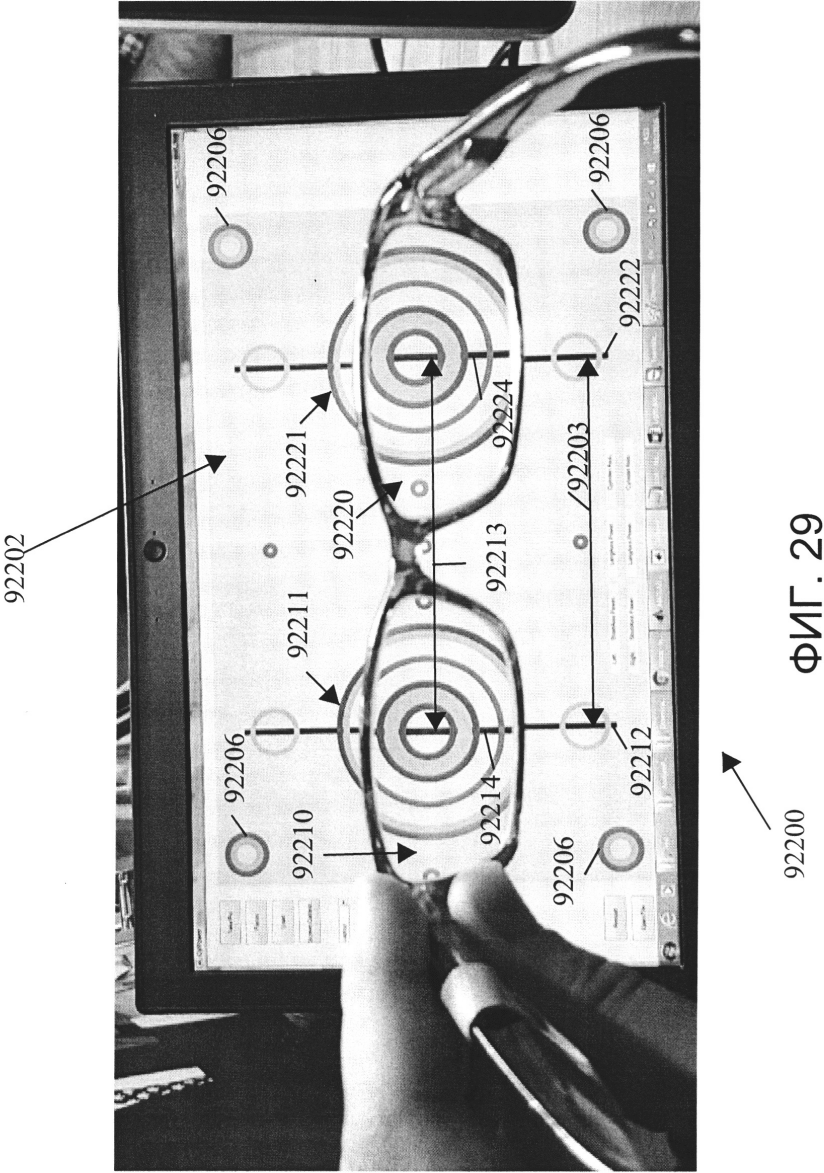


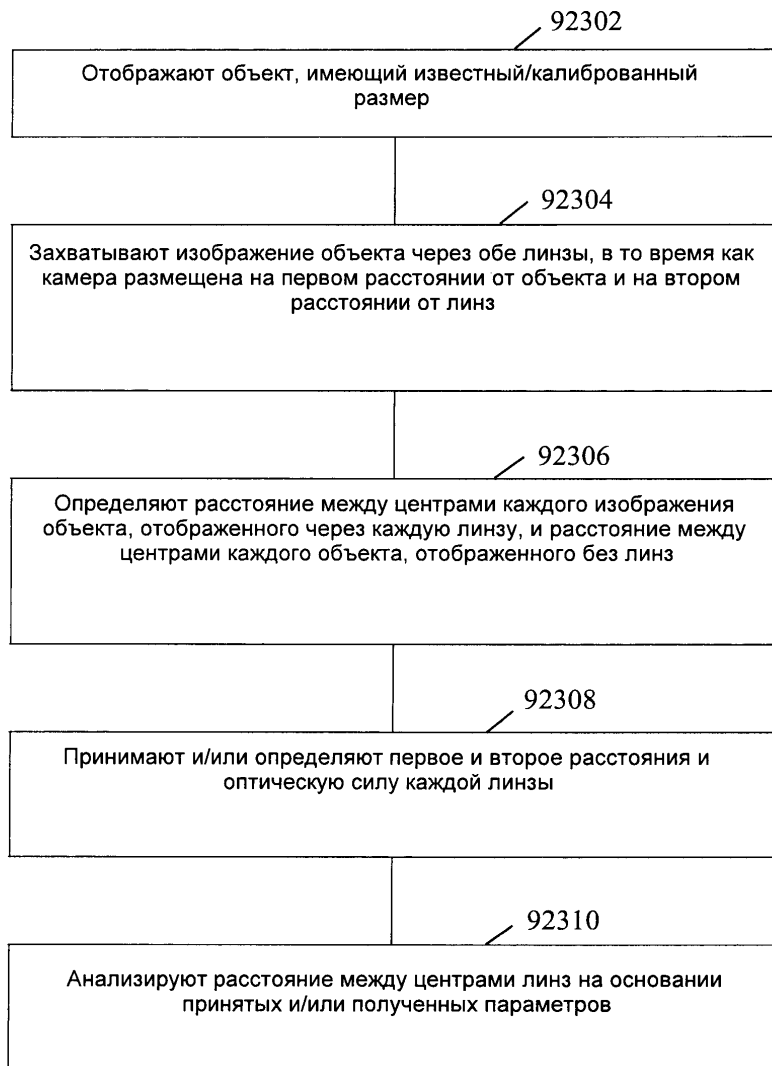
Фиг. 25



29/36

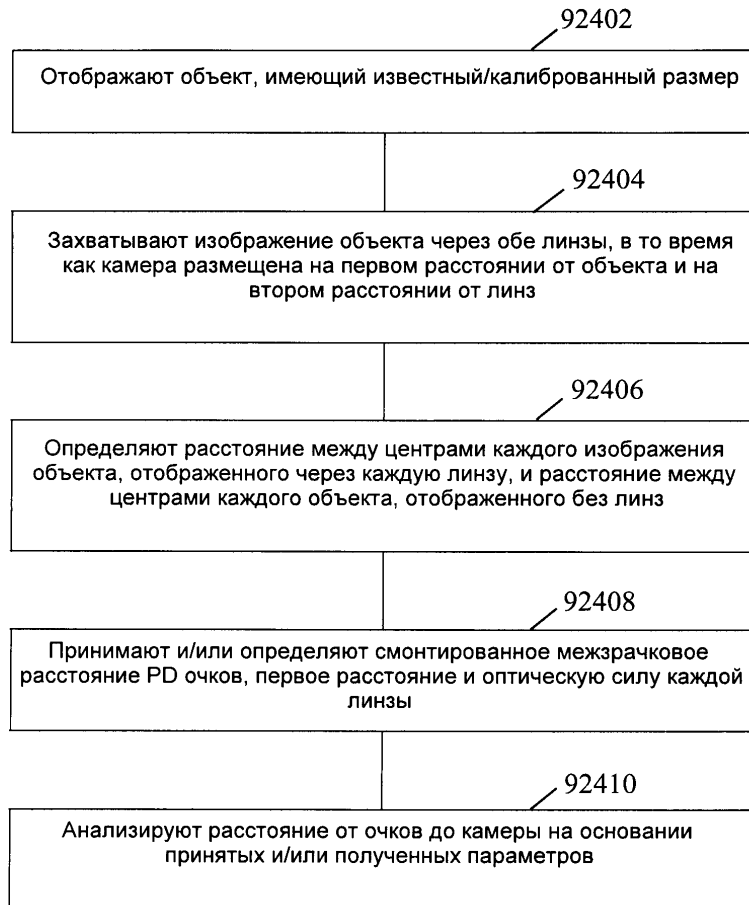






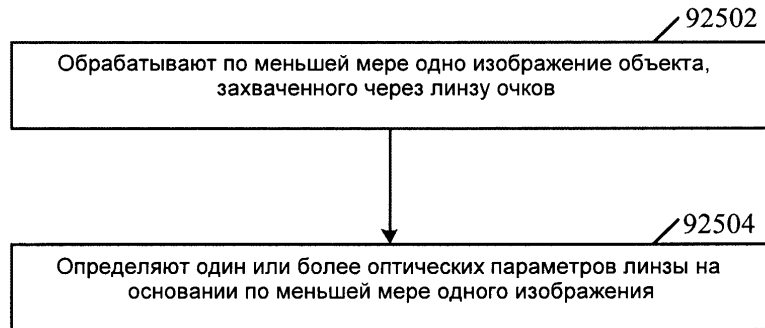
Фиг. 30

32/36

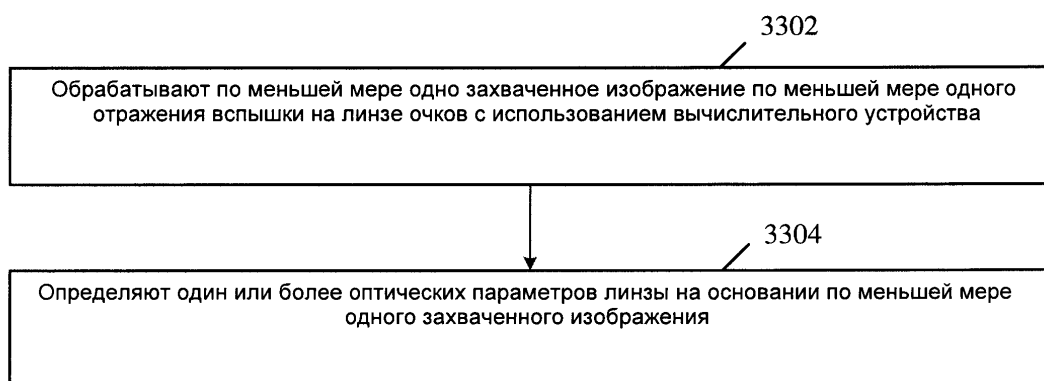


Фиг. 31

33/36

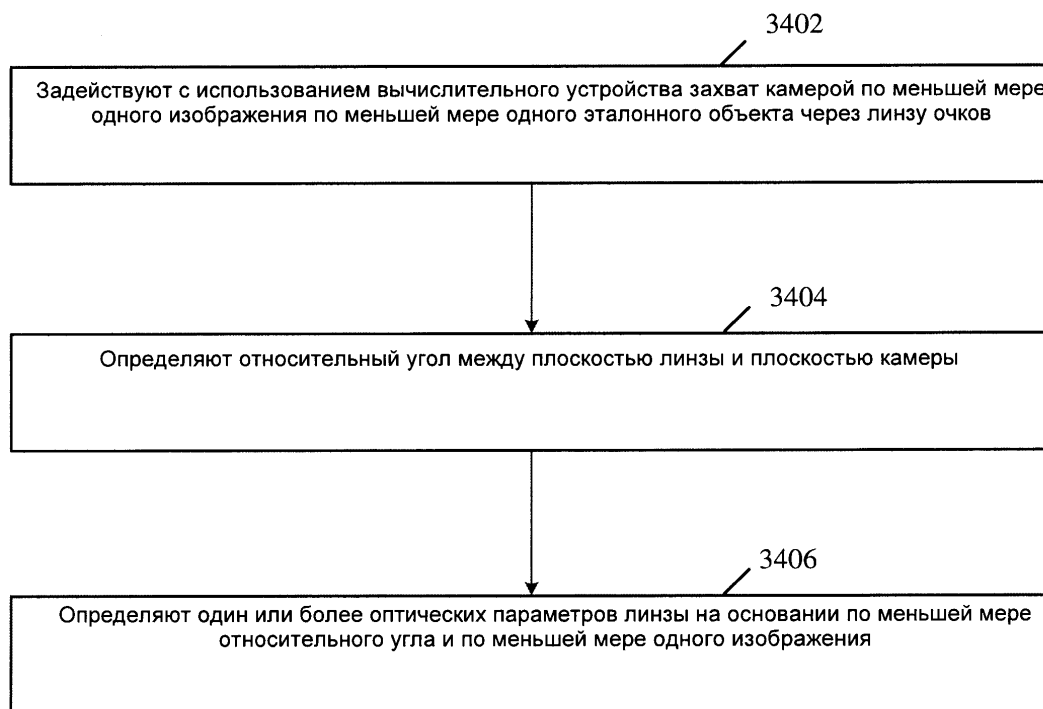


Фиг. 32

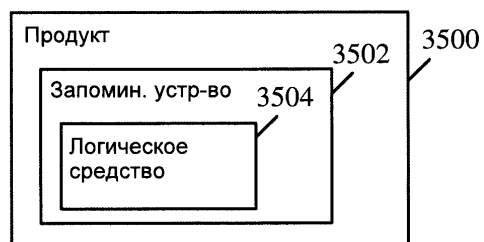


Фиг. 33

35/36



Фиг. 34



Фиг. 35