


 ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

 (52) СПК
 G02C 7/101 (2019.02); A61F 9/023 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2016150715, 28.05.2015

 (24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 28.05.2015

 Дата регистрации:
 22.08.2019

Приоритет(ы):

 (30) Конвенционный приоритет:
 28.05.2014 DE 10 2014 107 587.0;
 11.06.2014 DE 10 2014 108 190.0

(43) Дата публикации заявки: 03.07.2018 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 22.08.2019 Бюл. № 24

 (85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 28.12.2016

 (86) Заявка РСТ:
 EP 2015/061918 (28.05.2015)

 (87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2015/181340 (03.12.2015)

 Адрес для переписки:
 143007, Московская обл., г. Одинцово,
 Можайское ш., 22, Отделение почтовой связи,
 а/я 7, пат. пов. Явкиной Е.В.

(72) Автор(ы):

КНОЛЛ Ралф Г.Я. (DE)

(73) Патентообладатель(и):

 ИНОПТЕК ЛИМИТЕД,
 ЦВЕЙГНИЕДЕРЛАССУНГ ДОЙЧЛАНД
 (DE)

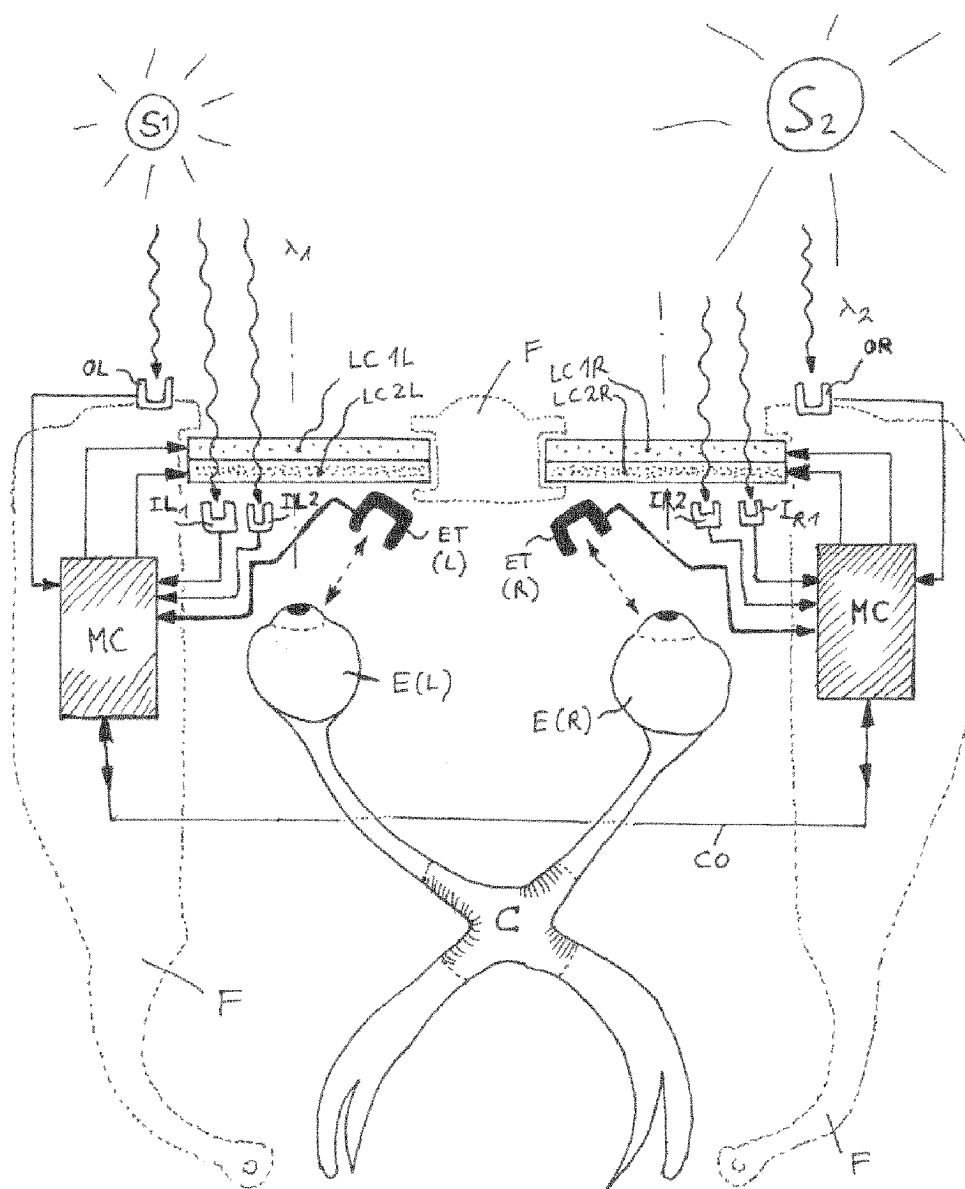
 (56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: US 7970172 B1, 28.06.2011. US 5305012
 A, 19.04.1994. RU 2369490 C2, 10.10.2009. GB
 2445365 A, 09.07.2008. US 2013194244 A1,
 01.08.2013.

(54) ЭЛЕКТРОННЫЕ ОЧКИ

(57) Реферат:

Очки содержат по меньшей мере одну очковую линзу, содержащую жидкокристаллическую ячейку (LC), пропускание (TR) которой может изменяться средством управления; айтрекер (ET), по меньшей мере один датчик (IL, IR) для измерения яркости видимого света, падающего на него, расположенный на очковой линзе со стороны глаза и измеряющий яркость света, проходящего через очковую линзу. Датчик (IL, IR) содержит систему формирования изображений с камерой, или по меньшей мере три

датчика, накладывающие систему координат, или фасеточный глаз и определяет яркость видимого света, падающего на него с направления наблюдения глаза, определенного айтрекером (ET), и схему (MC) управления с обратной связью для управления пропусканием жидкокристаллической ячейки (LC). Для яркости на глазе установлено заданное значение. Схема управления воспринимает яркость, измеренную указанным датчиком (IL, IR) в направлении наблюдения глаза, в качестве текущего значения.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G02C 7/10 (2006.01)
A61F 9/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

G02C 7/101 (2019.02); *A61F 9/023* (2019.02)

(21)(22) Application: **2016150715, 28.05.2015**

(24) Effective date for property rights:
28.05.2015

Registration date:
22.08.2019

Priority:

(30) Convention priority:
28.05.2014 DE 10 2014 107 587.0;
11.06.2014 DE 10 2014 108 190.0

(43) Application published: **03.07.2018 Bull. № 19**

(45) Date of publication: **22.08.2019 Bull. № 24**

(85) Commencement of national phase: **28.12.2016**

(86) PCT application:
EP 2015/061918 (28.05.2015)

(87) PCT publication:
WO 2015/181340 (03.12.2015)

Mail address:
143007, Moskovskaya obl., g. Odintsovo,
Mozhayskoe sh., 22, Otdelenie pochtovoj svyazi,
a/ya 7, pat. pov. Yavkinoy E.V.

(72) Inventor(s):

KNOLL Ralf G.YA. (DE)

(73) Proprietor(s):

INOPTEK LIMITED,
TSVEJGNIEDERLASSUNG DOJCHLAND
(DE)

(54) ELECTRONIC GLASSES

(57) Abstract:

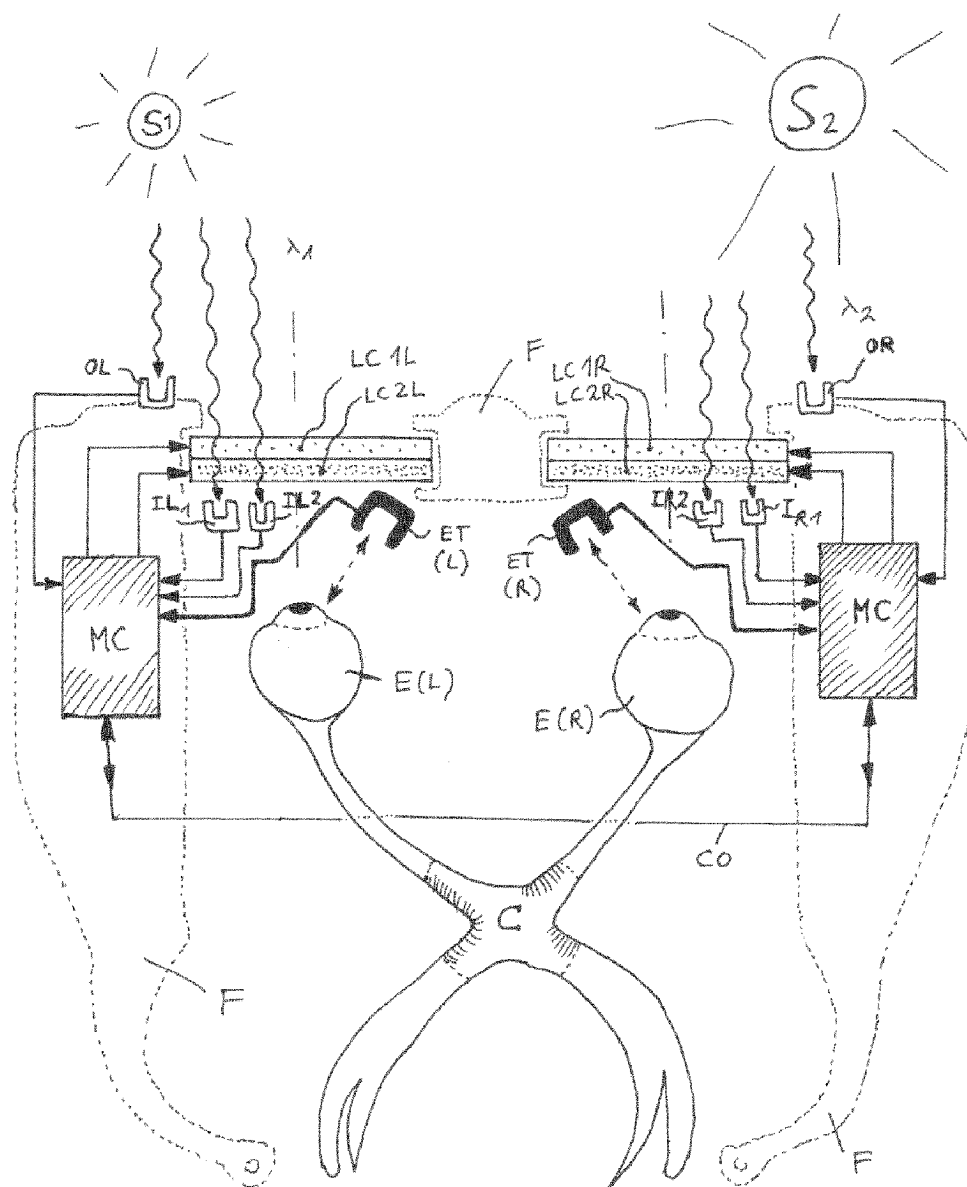
FIELD: optics.

SUBSTANCE: glasses comprise at least one eyeglass lens comprising a liquid crystal cell (LC), the transmission (TR) of which can be varied by the control means; a tracking tracer (ET), at least one sensor (IL, IR) for measuring brightness of visible light falling on it, located on a spectacle lens on the side of the eye and measuring brightness of light passing through the eyeglass lens. Sensor (IL, IR) comprises an imaging system with a camera, or at least three sensors applying a coordinate system, or a faceted eye and determines

the brightness of visible light incident on it from the direction of eye observation defined by a tracker (ET), and a feedback control circuit (MC) for controlling transmission of the liquid crystal cell (LC). Preset value is set for brightness on eye. Control circuit receives the brightness measured by the above sensor (IL, IR) in the eye observation direction as the current value.

EFFECT: technical result is improved visibility for owner of glasses in different conditions.

19 cl, 12 dwg



Фиг. 1

Область техники

Изобретение относится к электронным очкам и системе для подавления яркого света.

Уровень техники

Интенсивность света, проходящего через световой модулятор, можно электрически
 5 регулировать с помощью доступных на рынке разнообразных жидкокристаллических
 ячеек (TN, STN, Fe-LC и т.д.) таким образом, что достигаются по меньшей мере два
 состояния, а именно, проницаемое прозрачное или непроницаемое темное - как в случае
 с популярными в настоящее время очками для 3D-телевидения или кинотеатра (так
 называемые «затворные очки»).

10 В соответствии с данной основной идеей, уже в 60-ых годах прошлого века были
 предприняты попытки разработки «электронных солнцезащитных очков» для того,
 чтобы предложить владельцу таких очков возможность регулирования пропускания.

Некоторые известные электронные солнцезащитные очки работают с простым
 управлением (вместо регулирования), т.е. фотодатчики находятся снаружи очков, так
 15 что измеряется только лишь яркость света, падающего на очки извне (см., например,
 US 5,172,256 или DE 102012217326 A1). Следовательно, характеристическая линия,
 основанная только лишь на опытных значениях, соответствующим образом переключает
 жидкокристаллический диод на светлый или темный.

В дополнение, часто имеется лишь несколько датчиков, направление приема которых
 20 также не является конкретным (датчики направлены вперед или в сторону неба). Это
 часто приводит к полностью неправильным, и даже противоположным, ответным
 действиям очков. Например, если владелец смотрит в темную область наблюдения
 (темный угол), тогда как в то же время очки попадают под действие рассеянного пучка
 солнечного света (вследствие случайных отражений от объектов или перемещающихся
 25 листьев в лесу, которые обладают мелкой темной структурой), LC-ячейка является
 темной, хотя в действительности она должна быть яркой, поскольку владельцу нужно
 видеть темную область.

Электронные системы для подавления яркого света, предназначенные для улучшения
 видимости, были известны на протяжении более 80 лет (см., например, US 2,066,680 A).
 30 В данном патенте 1934 года свет с лобовых фар модулируется в прямоугольный сигнал
 (по временной оси) посредством вращения механических диафрагм или
 пластинообразных дисков («модуляторов»), тогда как полностью идентичная диафрагма
 или пластинообразный диск выполняет в точности тоже самое перед областью обзора
 пользователя (смотровое окно), т.е. точно с таким же частотным и фазовым положением,
 35 причем окружающая среда воспринимается пользователем синхронно с модулируемым
 светом фар.

Если смотровое окно пользователя, например, закрыто на 50% времени (отношение
 импульс/пауза = 1:1), 50% нежелательного света (например, солнечного света низкой
 интенсивности) подавляется, и видимость наблюдаемого объекта улучшается.

40 Позднее, модуляторы света с электронным управлением заменили механические
 модуляторы света, в частности, в виде жидкокристаллических ячеек, тогда как
 источниками света также стало намного быстрее и легче управлять электронным
 образом (см., например, DE 10134770 A1, DE 2001086 A, WO 2013/143998 A2).

Цель

45 Целью изобретения является создание очков и систем, обеспечивающих улучшения
 видимости для владельца очков в различных условиях.

Решение

Данная цель достигается объектом изобретения по независимым пунктам формулы

изобретения. Преимущественные дополнительные улучшения объекта изобретения по независимым пунктам формулы изобретения охарактеризованы в зависимых пунктах формулы изобретения. В настоящем документе редакция всех пунктов формулы изобретения включена в содержание настоящего описания посредством ссылки.

- 5 В разделах, указанных далее, описаны различные аспекты, решающие задачу или вносящие вклад в ее решение. Специалисту в данной области техники будет ясно, что почти все из данных различных аспектов могут быть скомбинированы друг с другом.

Айтрекер

- 10 Для достижения указанной цели, владельцу предложены очки по меньшей мере с одним стеклом. Очки содержат по меньшей мере одну очковую линзу, при этом указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку, пропускание которой может изменяться подходящим средством управления. Кроме того, очки содержат айтрекер, который может определять направление наблюдения глаза. Кроме того, имеется по меньшей мере один датчик для измерения яркости видимого света, падающего на него, при этом датчик расположен на очковой линзе со стороны глаза, благодаря которому может измеряться яркость через указанную по меньшей мере одну очковую линзу, и

- систему формирования изображений с камерой, или
- по меньшей мере три датчика, накладывающие систему координат, или
- 20 - фасеточный глаз.

- Электронный фасеточный глаз состоит из большого количества отдельных глаз, подобно термину «омматидии», используемому в биологии для описания фасеточного глаза летающих насекомых, но состоит из электрических фотодатчиков, которые опять же расположены на нижнем конце светопроводящих воронок (без линз), или, соответственно, расположенных выше микролинз или комбинации обоих вариантов (воронки и микролинз) (см., например, EP 0813079 A2).

Указанный по меньшей мере один датчик может определять яркость видимого света исходя из направления наблюдения глаза, определенного айтрекером.

- 30 Очки также могут содержать схему управления с обратной связью для регулирования пропускания жидкокристаллической ячейки, причем заданное значение установлено для яркости на глазе, и при этом схема управления использует яркость, измеренную датчиком в направлении наблюдения глаза, в качестве текущего значения.

- Благодаря таким очкам, яркость можно приводить быстро и точно в соответствие с ярким светом, поступающим с текущего направления наблюдения владельца очков, например, когда водитель автомобиля приближается к другому автомобилю или когда водитель заезжает в туннель или выезжает из туннеля в солнечный день.

- Однако в настоящее время, с учетом свехминиатюризации и «носимой электроники», представляется возможной реализация таких мощных и безопасных систем для улучшения видимости посредством миниатюрной электроники, которая также может быть легким и простым способом интегрирована в очки.

- С целью расширения объема очков, рекомендуется не регулировать коэффициент пропускания жидкокристаллической ячейки очков по подходящей шкале яркости, а переключать очки с режима пропускания света на режим блокировки света в кратчайшей возможной последовательности. Для того, чтобы глаз человека воспринимал данное переключение как можно слабее, цикл (период) режима пропускания и режима блокировки должен длиться максимум одну двадцать четвертую (1/24) секунды.

Такие системы работают особенно надежно, когда человек совсем не воспринимает регулирование, т.е. при работе длительностями цикла, превышающими критическую

частоту слияния мельканий (КЧСМ), составляющую приблизительно 60 Гц.

Для того чтобы этого достигнуть, жидкокристаллическая ячейка должна быть выполнена таким образом, чтобы она могла изменять свое пропускание от 90% до 10% и от 10% до 90% максимум в течение 10 мс.

5 Если используется такая жидкокристаллическая ячейка, пропускание жидкокристаллической ячейки может переключаться между состояниями высокого пропускания и низкого пропускания. С этой целью должны быть предусмотрены средства управления или регулирования длительностей состояний высокого и низкого пропускания жидкокристаллической ячейки, а также изменения между этими двумя
10 состояниями. Схема регулирования или управления с обратной связью должным образом выполнена так, что длительности состояния высокого пропускания становятся короче (широотно-импульсная модуляция, ШИМ) с увеличением яркости видимого света, падающего на указанный по меньшей мере один датчик.

Управление является даже более точным и даже более мягким для глаз владельца
15 очков, если схема управления выполнена так, что она может учитывать специфическую для пользователя кривую чувствительности глаза/сетчатки для оценивания яркости при определении яркости исходя из направления наблюдения глаза.

Специфическая для пользователя кривая чувствительности глаза/сетчатки учитывает, например, возраст владельца очков, другие общие и/или индивидуальные специфические
20 для глаза параметры, в частности, относительно угла падения, но также относительно других технических переменных для света, влияющих на восприятие, например, яркость, расстояние до источника света или интенсивность света, или насыщенность света (поток света к углу стерadiana), уровень освещенности, их соответствующие абсолютные магнитуды, такие как пороговое значение для глаза, поток света, размер источника
25 помех (точка в сравнении с поверхностью), цветовое или спектральное распределение источника и его изменение во времени, предварительная настройка глаза (фотопическое зрение в сравнении со скотопическим зрением, и т.д.).

Эти кривые чувствительности могут быть определены эвристически и логически, но, как правило, они определяются эмпирически, как, например, использовано и
30 проанализировано в документе: Douglas Mace, Philip Garvey, Richard J. Porter, Richard Schwab и Werner Adrian: «Counter-measures for Reducing the Effects of Headlight Glare»; Подготовлено для: Фонда обеспечения безопасности дорожного движения AAA (англ. - «The AAA Foundation for Traffic Safety»), Вашингтон, декабрь 2001 г.

Вышеуказанные кривые чувствительности человеческого глаза хранятся в качестве
35 оценочных коэффициентов в различных таблицах (справочной таблице - LUT) или в качестве вычисляемой формулы - по меньшей мере таким образом, что в схеме управления с обратной связью в системе, содержащей внутренний датчик, микроконтроллер и заранее заданное значение, эти оценочные коэффициенты включаются в режиме реального времени в сигнал установки для установки пропускания
40 жидкокристаллической ячейки.

Например, формула, разработанная Adrian и Bhanji (Adrian, W. и Bhanji, A. (1991) «Fundamentals of disability glare. A formula to describe stray light in the eye as a function of the glare angle and age.» Материалы первого международного симпозиума касательно
45 борьбы с ярким светом, Орландо, штат Флорида, стр. 185-194) для определения «невозможной видимости и различимости объектов в случае ослепляющего яркого света», учитывает зависимость от угла падения света на глаз, при котором постепенно пропадает возможность распознавания.

Пример: Если падающий свет падает точно перпендикулярно глазу, яркий свет

является наибольшим (максимальное значение в оценочной формуле). После определения айтрекером направления наблюдения (вектор $ET(x,y,z)$), а внутренний датчик и/или внешний датчик определил направление падающего света (вектор яркого света (x,y,z)), микроконтроллер может проверить, являются ли эти два вектора коллинеарными, т.е. одинаково направленными, и, следовательно, оценить максимальное значение в вышеуказанной оценочной кривой. Например, если оценочная кривая сохранена в качестве LUT, то последняя перемещается соответствующим образом туда и обратно в память микроконтроллера в зависимости от вектора $ET(x,y,z)$ направления наблюдения движения глаза. Если она сохранена в качестве формулы, то вектор соответствующим образом преобразуется в угол.

В результате, кривые чувствительности больше не должны изготавливаться в виде специальных предварительных линз (например, отдельных пластмассовых линз свободной формы), которые соответствующим образом «оценивают» свет перед тем, как он достигнет фотодатчика. Можно обойтись без линз с оценочной нагрузкой, или даже подвижных линз, воспроизводящих чувствительность сетчатки, поскольку все ясным образом представлено в программном обеспечении, тогда как все датчики жестко установлены.

Тот факт, что очки имеют оправу очков, закрывающую глаз, относящийся к по меньшей мере одной очковой линзе, светонепроницаемым образом против окружающего света, является особенно подходящим для глаза и в результате обеспечивает особенно точное регулирование.

Было подтверждено, что установка заданного значения схемы управления на среднюю яркость в диапазоне от 20 до 400 люксов (лк) является особенно подходящей для глаза. Такое значение обеспечивает возможность регулирования до яркости, постоянной для глаза владельца очков, когда внешняя яркость меняется с очень яркой до заданного значения или наоборот, например, когда летним днем автомобиль въезжает в туннель или выезжает из него. В такой момент указанные изменения яркости или интенсивности освещения могут представлять собой коэффициент, составляющий 1000 или даже больше. Владелец очков не подвергается этим чрезвычайно быстрым колебаниям яркости. Последние всегда уравниваются средством управления очками.

Обычным вариантом применения является попадание в темный туннель или темную затененную зону (лес и т.д.) в яркий солнечный день. Поскольку установленное здесь заданное значение в течение дня соответствует темным солнцезащитным очкам, глаз всегда адаптирован к темному и подготовлен с самого начала, так что после попадания в темную зону требуется только лишь, чтобы очковая линза была отрегулирована в режиме реального времени для того, чтобы быть более прозрачной и чистой (открытой) для обеспечения возможности незамедлительного обзора в темноте. Время адаптации к темноте человеческого глаза, требующееся без данных очков, составляет около 30 секунд, тогда как таким способом оно уменьшается до доли секунды (например, 10 мс), так что человек может видеть в темноте незамедлительно. В точности обратное происходит после выхода из туннеля снова на свет.

Дополнительные возможности управления, описанные ниже, становятся доступными, если очковая линза имеет по меньшей мере один дополнительный датчик яркости, расположенный на стороне очков, отдаленной от глаза (внешний датчик), для определения яркости окружающего света.

Например, после этого заданное значение схемы управления может быть изменено в зависимости от яркости окружающего света, причем такое изменение заданного

значения медленнее по меньшей мере в десять раз, чем управление пропусканием жидкокристаллической ячейки, и, следовательно, должно происходить так, чтобы глаз владельца очков мог без труда адаптироваться к данному изменению.

В случае внезапных изменений яркости, очки должны реагировать в течение времени от 10 мс до одной секунды таким способом, чтобы жидкокристаллическая ячейка (LC) переходила в состояние низкого пропускания.

В чрезвычайных ситуациях, таких как так называемый «ослепляющий яркий свет», при которых владелец очков не может читать или что-либо видеть (см. выше), т.е. когда имеет место чрезмерно сильный яркий свет в точности перпендикулярно глазу (градусы ниже нуля), как если смотреть прямо на солнце, очки полностью закрываются, т.е. становятся полностью черными.

Такое управление не является решающим в том отношении, что неважно, не видит ли человек ничего ввиду чрезмерного яркого света или ввиду того, что очки затемнены до черноты; однако, последнее состояние обладает преимуществом, заключающемся в том, что глаз остается защищенным и остается адаптированным к темноте.

По прошествии некоторого периода времени или изменения направления взгляда владельца очков, очки затем медленно возвращаются к светлому состоянию.

Управление подавлением яркого света является даже более точным, когда очки содержат две очковые линзы для двух глаз владельца очков, а также один датчик для глаза на каждой очковой линзе, для измерения яркости видимого света, попадающего на соответствующий глаз. После этого управление может быть выполнено отдельно для каждого глаза с помощью схемы управления для каждой очковой линзы.

Усиление диапазона яркости/контраста может быть достигнуто за счет таких очков, если заданные значения для двух глаз отклоняются друг от друга на значение от 1% до 60%. На практике обычные значения для отклонений вправо-влево составляют от 5% до 30%. По аналогии с фотографией с высоким динамическим диапазоном (англ. - «High Dynamic Range», HDR), в настоящем документе может быть сделана ссылка на «HDR-зрение».

Ранее, такие системы были доступны в теории, но только лишь сейчас, благодаря доступности чрезвычайно быстрых модуляторов и очень быстрых процессоров, для улучшения видимости могут быть реализованы интеллектуальные и значимые для безопасности многоканальные системы управления в режиме реального времени, при этом левый и правый глаз отделяются и/или может быть включено несколько пользователей для групповых вариантов применения.

Для обеспечения этого, управление яркостью видимого света, падающего на один глаз, должно учитываться при управлении яркостью для другого глаза.

Очки также могут быть скомбинированы с источником света, расположенным на стороне очков, обращенной от глаза. После этого источником света надлежащим образом управляют в зависимости от направления наблюдения владельца очков. Таким образом, можно воспрепятствовать затемнению, обусловленному перекрыванием очков для предотвращения яркого света. Например, может быть предусмотрено четыре светоизлучающих диода (LED), по одному на каждом углу глаза.

Затем айтрекер определяет, какой из четырех LED должен быть активирован в зависимости от направления наблюдения - или только один LED в направлении наблюдения при наблюдении наружу вверх/вниз - или два LED, соответствующие направлению наблюдения - или все четыре LED при наблюдении прямо вперед.

Дополнительные возможности:

Вместо четырех жестко установленных LED в углах пары очков или в дополнение

к ним, любыми другими источниками света/головным освещением также можно управлять в направлении взгляда с помощью айтрекера.

С этой целью, эти лампы могут шарнирно поворачиваться электромеханическим способом, подобно электронному шарнирно поворачивающемуся кривому свету для автомобилей, или в случае поворота 3-осных камер наблюдения, или в случае свободно двигающихся удерживаемых рукой систем, которыми можно управлять посредством электронных или массивных карданов (карданный способ или способ с неподвижным кулачком), которые сохраняют свою собственную систему координат относительно земли или воды, и относительно которых может затем поворачиваться головная лампа в направлении наблюдения.

Таким образом, могут быть учтены все типы головного LED освещения на всех типах опор: автомобиль, шлем, велосипед, мотоцикл, рука, плечо, тело, ружье и т.д.

Это особенно эффективно, когда длительностями освещения и интенсивностью света от источника света управляют так, что источник света светит во время состояния высокого пропуска жидкокристаллической ячейки. В данном случае временной интеграл произведения интенсивности света источника света и пропуска жидкокристаллической ячейки должны оставаться постоянными в пределах заранее заданного допуска после изменения длительностей состояния высокого пропуска.

Таким источником мигающего света, например, может быть фара автомобиля, которая всегда освещает водителю дорогу и окружающую среду с постоянной яркостью, тогда как яркого света от идущих навстречу транспортных средств эффективным образом избегают перекрыванием очков. Однако в контексте, описанном в настоящем документе, также могут использоваться другие типы головного освещения, такие как велосипедные фары, лампы на шлеме, фонари.

Поскольку яркость, обнаруженная от внешнего головного освещения или головного освещения от идущих навстречу транспортных средств, всегда остается постоянной в данных условиях, независимо от того, каким образом регулируется отношение импульс/пауза, такая фара автомобиля может быть с легкостью заменена в контексте стратегии замены, или закуплено дополнительное головное освещение в контексте стратегии вспомогательного оборудования.

Теперь возможна только лишь реализация таких мощных и безопасных систем улучшения видимости посредством мощного белого света и/или RGB-светодиода/лазера.

В дополнение к фарам автомобиля, в качестве источников света также предполагается следующее:

- источник света для освещения человека, оптического датчика или камеры, и/или
- дисплей на стороне очковой линзы, обращенной от глаза, и/или
- дисплей на очковой линзе со стороны глаза, и/или
- дисплей на стекле.

Например, в качестве дисплеев на стороне очковой линзы, обращенной от глаза, могут быть рассмотрены смартфон, планшет, портативный компьютер, внутрикабинный дисплей и т.д.

Например, на очковой линзе со стороны глаза может использоваться дисплей гарнитуры «Google Glass» или «виртуальной реальности» («дополненной реальности»).

К дисплеям на стекле (HUD) относятся различные дисплеи, при этом некоторые из них находятся на очках со стороны глаза, некоторые - снаружи очков, например, в виде шлема с дисплеем. Их между собой объединяет то, что человек может смотреть через них, а дисплей на стекле отображает дополнительную информацию.

Все эти дисплеи могут быть рассмотрены в отношении вышеописанного способа

против солнца или других источников ослепляющего яркого света.

Система может быть превосходно скомбинирована с системами и способами, используемыми для обнаружения собственного света, как описано ниже.

5 Далее более подробно описаны отдельные этапы способа. Этапы не обязательно должны выполняться в указанной последовательности, и описанный способ может также включать дополнительные этапы, которые не указаны.

Цель также достигается способом управления яркостью видимого света, падающего по меньшей мере на один глаз, включающим следующие этапы:

1. Обеспечение очков, содержащих: по меньшей мере одну очковую линзу, причем
10 указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку (LC), пропускание (TR) которой может изменяться подходящим средством управления.

2. Айтреккер (ЕТ) для определения направления наблюдения глаза.

3. Предусмотрен по меньшей мере один датчик (IL, IR) для измерения яркости
15 видимого света, падающего на датчик, причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) расположен на очковой линзе со стороны глаза; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) измеряет яркость через указанную по меньшей мере одну очковую линзу; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) содержит:
20 систему формирования изображений с камерой, или по меньшей мере три датчика, накладывающие систему координат, или фасеточный глаз; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) определяет яркость видимого света, который попадает на него с направления наблюдения глаза, определенного айтреккером (ЕТ).

4. Предусмотрена схема (МС) управления с обратной связью для управления
25 пропусканием жидкокристаллической ячейки (LC), причем заданное значение для яркости для глаза заранее установлено; причем схема управления воспринимает яркость, измеренную датчиком в направлении наблюдения глаза, в качестве текущего значения.

Улучшение читабельности устройства отображения

Для достижения данной цели, также предложена система улучшения видимости при подавлении яркого света. Данная система содержит:

30 - очки для владельца, имеющего по меньшей мере один глаз, содержащие
- по меньшей мере одну очковую линзу, причем указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку, пропускание которой может изменяться подходящим средством управления. Жидкокристаллическая ячейка
35 выполнена таким образом, что пропускание жидкокристаллической ячейки может переключаться между состояниями высокого пропускания и низкого пропускания. В связи с этим, очки также содержат соответствующее средство управления или регулирования длительностей состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки.

В дополнение, очки содержат по меньшей мере один датчик для измерения яркости
40 видимого света, падающего на них, причем указанный по меньшей мере один датчик расположен на очковой линзе со стороны глаза и измеряет яркость, проходящую через очковую линзу.

Схема управления с обратной связью регулирует пропускание жидкокристаллической ячейки. Управление осуществляется таким образом, что длительности состояния
45 высокого пропускания становятся короче при увеличении яркости света (широотно-импульсная модуляция, ШИМ). Заданное значение устанавливается для яркости для глаза владельца очков, при этом схема управления воспринимает яркость, измеренную датчиком, в качестве текущего значения.

Кроме того, система содержит дисплей и средство управления длительностями освещения и интенсивностью света дисплея для освещения во время состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки. В данном случае временной интеграл произведения интенсивности света дисплея и пропускания жидкокристаллической ячейки остается постоянным при изменении длительностей состояния высокого пропускания в пределах заранее заданного допуска.

Если, например, яркость окружающего света удваивается, система реагирует, с одной стороны, разделением длительностей состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки на два, при этом увеличенный яркий свет эффективным образом компенсируется. В то же время, время освещения дисплея сокращается, и его интенсивность света удваивается. В результате, яркость дисплея, воспринимаемая владельцем очков, остается неизменной.

Все данные процессы переключения пропускания жидкокристаллической ячейки и включения и выключения дисплея должны происходить с такой частотой и скоростью, чтобы владелец очков не ощущал яркий свет или другие ощутимые эффекты. Это означает, что все эффекты, потенциально ощутимые владельцем, должны иметь частоту по меньшей мере 24 Гц, предпочтительно по меньшей мере 60 Гц.

В частности, следующее рассматривается в качестве дисплеев:

- дисплей на стороне очковой линзы, обращенной от глаза, и/или
- дисплей на очковой линзе со стороны глаза, и/или
- дисплей на стекле.

В качестве дисплеев на стороне очковой линзы, обращенной от глаза, могут быть рассмотрены смартфон, планшет, портативный компьютер, внутрикабинный дисплей и т.д., или дисплей на стекле (HUD).

Например, в качестве дисплея на очковой линзе со стороны глаза может использоваться дисплей гарнитуры «Google Glass» или «виртуальной реальности» («дополненной реальности»).

Все эти дисплеи могут быть рассмотрены в отношении описанного способа, даже в случае сильного солнечного излучения или даже в случае прямого яркого солнечного света в качестве фонового света.

Предпочтительно, очки содержат айтрекер, который может определять направление наблюдения глаза. В данном случае указанный по меньшей мере один датчик содержит:

- систему формирования изображений с камерой, или
- по меньшей мере три датчика, накладывающие систему координат;
- фасеточный глаз.

Электронный фасеточный глаз состоит из большого количества отдельных глаз, подобно термину «омматидии», используемому в биологии для описания фасеточного глаза летающих насекомых, но состоит из электрических фотодатчиков, которые опять же расположены на нижнем конце светопроводящих воронок (без линз), или, соответственно, расположены перед микролинзами, или комбинации обоих вариантов (воронок и микролинз) (см., например, EP 0813079 A2).

Указанный по меньшей мере один датчик может определять яркость видимого света в направлении наблюдения глаза, которое может быть определено айтрекером. После этого схема управления может использовать яркость, измеренную датчиком в направлении наблюдения глаза, в качестве текущего значения.

Благодаря таким очкам, яркость можно приводить быстро и точно в соответствие с ярким светом, поступающим с текущего направления наблюдения владельца очков, например, когда водитель автомобиля приближается к другому автомобилю и

независимо от того, смотрит ли водитель в направлении идущего навстречу транспортного средства или нет. Поскольку представление на дисплее всегда адаптировано к подавлению яркого света, выполняемого очками, читабельность дисплея никогда не ухудшается.

- 5 Цель также достигается за счет способа, который соответствует работе согласно принципам описанной системы.

Кодирование

Цель также достигается за счет системы для улучшения видимости посредством подавления яркого света. Система содержит:

- 10 - очки для владельца, имеющего по меньшей мере один глаз, содержащие
 - по меньшей мере одну очковую линзу;
 - причем указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку, пропускание которой можно изменять подходящим средством управления;
 15 - причем жидкокристаллическая ячейка выполнена таким образом, что пропускание жидкокристаллической ячейки может переключаться между состояниями высокого пропускания и низкого пропускания.

Кроме того, очки содержат средство управления длительностями состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки.

- 20 В дополнение, система содержит источник света, содержащий средство управления или регулирования длительностей освещения и интенсивности света источника света так, что он светит во время состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки. Временной интеграл произведения интенсивности света источника света и пропускания жидкокристаллической ячейки остается постоянным после изменения
 25 длительностей состояния высокого пропускания в пределах заранее заданного допуска.

Регулирование или управление жидкокристаллической ячейкой и источником света осуществляется таким образом, что временное положение длительностей состояния высокого пропускания может изменяться непрерывно или скачкообразно в пределах длительностей периода состояния высокого пропускания и состояния низкого
 30 пропускания. И/или длительности периода состояния высокого пропускания и состояния низкого пропускания могут изменяться непрерывно или скачкообразно.

Эти изменения определяются секретным ключом кодирования.

- Все данные процессы переключения пропускания жидкокристаллической ячейки и включения и выключения источника света должны происходить с такой частотой и
 35 скоростью, чтобы владелец очков не ощущал яркий свет или другие ощутимые эффекты. Все эффекты, потенциально ощутимые владельцем, должны иметь частоту по меньшей мере 24 Гц, предпочтительно по меньшей мере 60 Гц.

- Такое кодирование открывает широкий ряд возможностей, особенно в военной сфере и сфере безопасности (для полиции, пожарной команды и т.д.). Им усложняется,
 40 например, устранение яркого света с помощью источника света каким-либо лицом, не располагающим ключом кодирования.

- В дополнение, кодирование предлагает возможность того, чтобы каждая из различных групп, являются ли они оппонентами или другими командами, выполняющими подобную задачу, получала индивидуальный секретный
 45 исключительный обзор с помощью кодированных источников света, в частности, если внешние пользователи с очень подобными комплексными системами (смотровыми окнами и источником света) активны ночью в той же области пространства.

Для автоматического управления подавлением яркого света очки, предпочтительно,

содержат по меньшей мере один датчик для измерения яркости видимого света, падающего на датчик. Датчик расположен на очковой линзе со стороны глаза и измеряет яркость через указанную по меньшей мере одну очковую линзу. Кроме того, очки содержат схему управления с обратной связью управления пропусканием жидкокристаллической ячейки таким образом, что длительности состояния высокого пропускания становятся короче при увеличении яркости (широотно-импульсная модуляция, ШИМ). Заданное значение заранее устанавливается для яркости для глаза владельца очков, при этом схема управления воспринимает яркость, измеренную датчиком, в качестве текущего значения.

Точность подавления яркого света может быть увеличена, с одной стороны, если указанный по меньшей мере один датчик содержит систему формирования изображений с камерой или по меньшей мере три датчика, накладывающие систему координат, или фасеточный глаз. С одной стороны, очки также содержат айтрекер, который может определять направление наблюдения глаза. Причина заключается в том, что указанный по меньшей мере один датчик может определять яркость видимого света, падающего на него, исходя из направления наблюдения глаза, определенного айтрекером. А схема управления может воспринимать яркость, измеренную датчиком в направлении наблюдения глаза, в качестве текущего значения. Это несомненно приводит к очень точному подавлению текущего яркого света.

Это особенно значимо для вариантов применения в безопасности, если источник света или дополнительный второй источник света подходит для ослепления живого существа, оптического датчика или камеры. Например, источник света может подходить для ослепления устройства ночного видения, что уже может быть достигнуто с низкими интенсивностями, например, от источника инфракрасного света. Военные системы ночного видения не функционируют с увеличением яркости, поскольку очень чувствительные усилители принимаемого/остаточного света «перегружаются» при некоторой яркости, т.е. они перестают работать в случае чрезмерного количества света.

Очевидно, второй источник света также должен светить только лишь во время состояния низкого пропускания жидкокристаллической ячейки. Этим обеспечивается возможность ослепления преступника или оппонента без ослепления самого себя.

Цель также достигается за счет способа, который соответствует работе согласно принципам описанной системы.

Устройство ослепляющего действия

Цель также достигается за счет системы для ослепления живого существа, оптического датчика или камеры, содержащей:

- очки для владельца, имеющего по меньшей мере один глаз, содержащие по меньшей мере одну очковую линзу, причем указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку, пропускание которой может изменяться подходящим средством управления. Жидкокристаллическая ячейка выполнена таким образом, что пропускание жидкокристаллической ячейки может переключаться между состояниями высокого пропускания и низкого пропускания. В дополнение, имеется средство управления длительностью состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки.

- кроме того, система содержит источник света для ослепления живого существа, оптического датчика или камеры, которая светит во время состояния низкого пропускания жидкокристаллической ячейки.

Большим преимуществом такой системы является то, что с помощью источника света, например, преступник или оппонент может быть ослеплен, а владелец очков не

ослепляется, поскольку источник света светит только при блокировании света жидкокристаллической ячейкой в очках.

В дополнение, ослепленная система или система, подлежащая ослеплению, может находиться за зеркальным экраном (например, в транспортном средстве), или отражать
 5 объекты в случайном порядке, или может намеренно использовать зеркало для умышленного возврата яркого света отправителю. Согласно текущему уровню техники после этого оператор устройства ослепляющего действия является незащищенным и может быть поражен своим же светом в результате отражения. В дополнение, члены одной оперативной группы, находящиеся справа или слева от оператора, также могут
 10 быть ослеплены отражениями в соответствии с текущим уровнем техники. Это также применимо к небрежному и неосторожному обращению с устройствами ослепляющего действия. Предложенная система устраняет эти риски.

Например, источник света может подходить для ослепления устройства ночного видения, что уже может быть достигнуто при низких интенсивностях, например, от
 15 источника инфракрасного света. Военные системы ночного видения не функционируют при увеличении яркости, поскольку очень чувствительные приемники/усилители остаточного света «перемодулируются» при некоторой яркости, т.е. они перестают работать в случае чрезмерного количества света.

Такие устройства ослепляющего действия часто называются «ослепителями», тогда
 20 как используемый лазер также называется «лазерным ослепителем».

Если в целях безопасности кто-то хочет не только ослепить оппонента, но, в частности, например, глубокой ночью, хочет осветить участок своим собственным осветителем для собственного лучшего ориентирования, проблема заключается в том, что чрезмерно яркий свет ослепителя забивает свет самого осветителя так, что осветитель
 25 недостаточно видим на расстоянии, т.е., в частности, конкретный ослепленный человек или ослепленная система не может быть рассмотрен/рассмотрена достаточно хорошо относительно активных изменений поведения (когда он сдается, останавливается, отступает, меняет направление и т.д.), или в отношении сбора общих данных (считывания номерных знаков автомобиля и т.д.) ввиду указанного забивания.

Более того, часто забивание является настолько ярким, что даже пространство, окружающее ослепленного человека или ослепленную систему, больше не является
 30 видимым, когда головное освещение освещает окружающее пространство ослепленного оппонента для обнаружения, например, подозрительных изменений обстановки (активное слежение за окружающим пространством).

Для того, чтобы устранить данную ситуацию, система содержит второй источник света и средство управления или регулирования длительностей освещения и
 35 интенсивности света второго источника света так, что он светит во время состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки.

Такое решение обеспечивает пользователю системы возможность освещения
 40 обстановки для самого себя, тогда как оппонент остается ослепленным. Второй источник света светит во время пропускания света жидкокристаллической ячейкой. Ослепляющий источник света светит только лишь в дополнительные длительности, когда жидкокристаллическая ячейка блокирует свет. Пользователь системы не ослепляется устройствами ослепляющего действия, а может освещать и исследовать обстановку с
 45 помощью осветителя.

В дополнительном варианте предполагается, что второй источник света представляет собой дисплей. Следовательно, пользователь системы может ослеплять оппонента, считывая информацию с собственных неискаженных инструментов отображения.

Для того чтобы предотвратить или, по меньшей мере, усложнить оппоненту осуществить: а) синхронизацию длительностей освещения устройством ослепляющего действия со сравнимой системой и, в это время, переключить жидкокристаллическую ячейку на блокировку (сценарий А), или даже хуже, б) во всех случаях, когда устройство ослепляющего действия выключено, оппонент предполагает, что очки носителя открыты, и что они могут ослеплять его своим устройством ослепляющего действия в этом временном интервале, и что управление или регулирование жидкокристаллической ячейки и источника света устройства ослепляющего действия может осуществляться так, что временное положение длительностей состояния высокого пропускания и низкого пропускания может непрерывно или внезапно изменяться (скачкообразное переключение фазы) в пределах периода времени состояния высокого пропускания и состояния низкого пропускания. В качестве альтернативы, длительность периода высокого пропускания и низкого пропускания может непрерывно или внезапно изменяться (скачкообразное переключение частоты). После этого важно, чтобы эти изменения определялись секретным ключом кодирования. Любые шаблоны не должны периодически повторяться легко распознаваемым способом.

Самозащита оппонента от яркого света (сценарий А) не может быть гарантирована кодированием в случае быстро реагирующих систем (в части технологического качества устройства), поскольку оппонент в основном только лишь делает предположение о «выходящем из строя торце» устройства ослепляющего действия* (*=неполные знания/асимметрия информации), они не могут выстреливать своим (противонаправленным) устройством ослепляющего действия во все открытые временные интервалы очков с постоянной безопасностью (максимальной энергией), особенно если последовательности импульсов больше не являются синхронными и дополняющими посредством кодирования, а «скачут нелогично», т.е. короткий выброс устройства осветительного действия (торец падающего света) не обязательно означает, что очки отправителя, как следствие, открыты, особенно поскольку система с частотой 100 Гц имеет по меньшей мере 100 временных интервалов в секунду, и не каждое лицо должно использовать это «постоянно логичным образом».

В дополнение, лазерный ослепитель вместе с лампой может производить больше, чем просто скачки «выбросов» или «импульсов света» за цикл (особенно, поскольку лазеры и LED-лампы теперь могут быть смодулированы чрезвычайно быстро, например, в 100 раз быстрее, чем LC-затвор = 10 кГц вместо 100 кГц). Это неизбежно приводит к введению в заблуждение и запутанности оппонента, особенно если не каждый «выброс» или «импульс света» приводит к синхронному открытию очков. Вышеуказанное секретное кодирование также может быть применено «системным образом», поскольку «публично отправляемая информация» (выброс или импульс освещения устройства ослепляющего действия) после этого не находится в точной логической связи с длительностями открытия их собственных очков (или датчика).

Система может быть превосходным образом скомбинирована с системами и способами, описанными ниже для цветного кодирования зрения различных людей.

Цель также достигается за счет способа, который соответствует работе согласно принципам описанной системы.

Обнаружение собственного света

Цель также достигается системой улучшения видимости путем подавления яркого света очками для владельца, имеющего по меньшей мере один глаз. Очки содержат по меньшей мере одну очковую линзу, причем указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку, пропускание которой может изменяться

подходящим средством управления. Жидкокристаллическая ячейка выполнена таким образом, что пропускание жидкокристаллической ячейки может переключаться между состояниями высокого и низкого пропускания.

Система дополнительно содержит по меньшей мере один датчик для измерения яркости видимого света, падающего на указанный по меньшей мере один датчик, причем указанный по меньшей мере один датчик, предпочтительно, расположен на стороне очковой линзы, обращенной от глаза.

В дополнение, система содержит схему управления с обратной связью управления пропусканием жидкокристаллической ячейки, причем заданное значение для яркости заранее установлено для глаза владельца очков, а схема управления принимает яркость, измеренную указанным по меньшей мере одним датчиком, в качестве текущего значения. В этом случае регулирование или управление осуществляется так, что длительности состояния высокого пропускания становятся короче с увеличением яркого света.

Наконец, система также содержит источник света со средством управления или регулирования длительностей освещения и интенсивности света источника света так, что он светит во время состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки. Временной интеграл произведения интенсивности света источника света и пропускания жидкокристаллической ячейки остается постоянным при изменении длительностей состояния высокого пропускания в пределах заранее заданного допуска.

Для того, чтобы отличить источник света, обнаруженного указанным по меньшей мере одним датчиком, т.е. решить, исходит ли свет от внешних источников света, такого как ослепляющий источник света, или свет исходит от собственного источника света, при этом ключевым является то, что указанный по меньшей мере один датчик обнаруживает яркость видимого света, падающего на него только во время состояния низкого пропускания. Этим обеспечивается возможность требуемого отличия, поскольку после этого измеренная яркость может исходить только лишь от внешних источников света.

Такие системы предотвращают ослепление собственным источником света.

Система может быть превосходным образом скомбинирована с вышеописанными системами и способами подавления яркого света с помощью айтрекера.

Цель также достигается за счет способа, который соответствует работе согласно принципам описанной системы.

RGB-кодирование

Цель также достигается системой распознавания цвета объектов в поле обзора множества владельцев очков. Система содержит одну пару очков для каждого владельца очков, имеющего по меньшей мере один глаз. Каждые очки могут содержать по меньшей мере одну очковую линзу, причем соответствующая по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку, пропускание которой может изменяться подходящим средством управления. Жидкокристаллические ячейки выполнены так, что пропускание жидкокристаллических ячеек может переключаться между состояниями высокого и низкого пропускания.

Система содержит средство управления или регулирования длительностей состояний высокого пропускания жидкокристаллических ячеек, так что соответствующие жидкокристаллические ячейки настроены на состояния высокого пропускания в разное время.

В системе каждая оправа содержит источник RGB-света, а также средство управления или регулирования длительностей освещения, цвета и интенсивности источника RGB-света, так что:

- источник RGB-света для первого владельца очков светит первым цветом во время состояния высокого пропускания (T_{on}) жидкокристаллических ячеек (LC) его очков; и

- источник RGB-света для второго владельца очков светит во время состояния высокого пропускания (T_{on}) жидкокристаллических ячеек (LC) очков второго владельца очков вторым цветом, отличающимся от первого цвета.

Таким образом, в групповых вариантах применения с множеством лиц, кодирование цвета людей или объектов может осуществляться в поле обзора соответствующих участников, что видит только один человек, а не другие.

Когда источник RGB-света, например, выполнен так, что он подходит для вырабатывания белого света, этот свет может быть, например, разбит на быструю временную последовательность импульсов красного, зеленого и синего света. Если только один из этих импульсов света попадает во время состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки участника, они видят только этот цвет. Постороннее лицо, в частности кто-либо без затворных очков, будет воспринимать свет белым.

Участники группы, у которых длительности состояния высокого пропускания жидкокристаллических ячеек синхронизированы друг с другом, видят один и тот же цвет. Участники другой группы с другими длительностями открытия жидкокристаллических ячеек видят другой цвет.

Для того чтобы кодирование цвета осталось секретным или невидимым для других лиц или посторонних лиц без очков, цвета, которые должны быть переданы зависимым от времени способом, излучаются из соответствующих источников RGB-света во время состояния низкого пропускания соответствующих очков, для того чтобы оставить ощущение белого цвета для тех, кто не носит какие-либо очки.

Для того чтобы увидеть какую-либо маркировку цветом других участников или групп, по меньшей мере, в ослабленном виде, жидкокристаллическая ячейка у первого владельца очков может предоставлять уменьшенное, но не нулевое, пропускание во время состояния высокого пропускания у второго владельца очков.

Таким образом, кодирование цвета может происходить не только в трех основных цветах - красном, зеленом и синем, но также в любом цвете, которые может быть результатом сочетания красного, зеленого и синего. Для свободного определения цвета, которым светит источник RGB-света для первого владельца очков во время состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки его очков, произвольное значение интенсивности от 0% до 100% цветового компонента каждого основного цвета источника RGB-света может быть добавлено ко времени состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки. Отсутствующая часть вплоть до 100% излучается для каждого из трех основных цветов источника RGB-света в соответствующее время состояния низкого пропускания жидкокристаллических ячеек.

Данная секретная маркировка цветом может быть превосходным образом скомбинирована с вышеуказанным устройством ослепляющего действия.

Кроме того, система может быть превосходным образом скомбинирована с системами и способами подавления яркого света с помощью айтрекера, как описано выше.

То же самое применимо к вышеописанному кодированию ключом кодирования, что будет предотвращать обнаружение оппонентом возможного используемого кода цвета.

Система также может быть скомбинирована с вышеописанными системами и способами улучшения удобочитаемости инструментов отображения.

Цель также достигается за счет способа, который соответствует работе согласно принципам описанной системы.

Усиление пространственного ощущения

Цель также достигается за счет системы усиления пространственного ощущения объекта. Система содержит очки для владельца, имеющего по меньшей мере два глаза, правый и левый глаз. Очки содержат очковую линзу перед каждым из двух глаз, причем
 5 каждая очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку, пропускание которой может изменяться подходящим средством управления. Жидкокристаллические ячейки выполнены так, что пропускание жидкокристаллических ячеек может соответствующим образом переключаться между состояниями высокого и низкого пропускания. Очки также содержат средство управления или регулирования длительностей состояния
 10 высокого пропускания жидкокристаллических ячеек.

Кроме того, система содержит два источника света, каждый из которых соответствует одному глазу, причем стереоскопический базис источников света больше, чем расстояние между зрачками. В дополнение, имеется средство управления и регулирования длительностей освещения источниками света, причем:

15 - источник света, относящийся к правому глазу, светит во время состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки правого глаза,
 - тогда как источник света, соответствующий левому глазу, не светит, а жидкокристаллическая ячейка левого глаза настроена на низкое пропускание.

И наоборот.

20 Данный способ дает улучшенное 3D-восприятие, которое в технической литературе именуется «2,5D», поскольку человек не может смотреть полностью за объект. Объекты освещаются с большего стереоскопического базиса и данное освещение, соответственно, воспринимается правым и левым глазом. Это приводит в результате к очевидному оптическому эффекту, заключающему в том, что межзрачковое расстояние является
 25 таким же большим, как и расстояние между двумя источниками света, что улучшает возможность разрешения по глубине.

Тот факт, что RGB-сигналы могут излучаться отдельно каждым из двух осветителей, так что другие лица всегда видят белый свет, тогда как конкретный цвет может быть
 30 Т_{оп} длительности через очки, означает, что у объекта может быть, например, дополняющий цветовой стык (например, справа с красной окантовкой и слева с синей окантовкой).

В основном, в следующем описании следует различать физически обусловленные пространственные проекции ввиду расширенного стереоскопического базиса и так
 35 называемые визуальные эффекты или визуальные акценты, основанные только на человеческом восприятии, например, описанные системным теоретическим каналом пропускания визуального восприятия. (Источник: Systemtheorie der visuellen Wahrnehmung by Prof. Dr.-Ing. Gert Hauske, TU Munich, Teubner Verlag, Stuttgart, 1994).

40 Объект, обладающий дополнительным цветовым пространством (например, красное справа, синее слева), может быть в некоторой степени сильнее выделен при визуальном восприятии, особенно в случае удаленных фонов или даже в отсутствие фона (объект находится в свободной среде).

Дополнительное усиление пространственного ощущения или, по меньшей мере, более дифференцированное восприятие на световом фоне получают, когда два источника
 45 света модулированы по амплитуде с заранее заданной частотой, которая может восприниматься человеческим глазом.

Это может использоваться для достижения различных визуальных восприятий, начиная от простого визуального «мелькающего осветителя» а) в случае световых

фонов (синфазных и сдвинутых по фазе), заканчивая умышленно вызванными визуальными эффектами, которые кажутся пространственно усиливающимися, такими как эффект Пульфриха (в частности, противоположная фаза ночью).

Вышеуказанное мелькание (а) обладает преимуществом, заключающимся в том, что временное изменение яркости освещенного объекта на относительно ярком фоне воспринимается как усиливающее контраст или усиливающее очертания днем или в сумерках, в частности, когда человек представляет, что два различных цвета окантовок объекта (справа красный, слева синий) мигают попеременно. Мигание днем всегда является хорошим способом создания небольших отличий яркости, видимой для восприятия, особенно в случае описанной в настоящем документе компоновки.

Кроме того, особенно во время сумерек или ночью, противофазное мигание (б), а также другое подходящее воздействие канала пропускания (справа или слева от LC-ячейки, затемненной намного больше, как в случае «HDR-зрения», или меньше света, пропускаемого каналом), «воспринимаемое время запуска в лицевом канале» (см. выше: Prof. Gert Hauske) изображения или обоих изображений, расширяется так, что может быть вызван эффект Пульфриха.

Данная система легко может быть скомбинирована с вышеописанным цветовым кодированием.

Вместо дополнительного цветового пространства (справа красное, слева синее) может быть использовано изменение вправо-влево конкретного основного цвета (например, красного), как описано выше в разделе «невидимое цветовое кодирование». Правая цветовая окантовка является ярко красной, а левая цветовая окантовка представляется темно-красной (или подобной) пользователю 1 группы, тогда как у пользователя 2 группы правая окантовка объекта является светло-зеленой, а левая окантовка является темно-зеленой.

В дополнение, белый свет всегда может быть добавлен для усиления, поскольку уже имеется выделение вследствие более широкого стереоскопического базиса, в частности, в случае объектов, находящихся перед более удаленным фоном или бесконечным фоном в свободном поле.

Система также может быть скомбинирована с вышеописанными системами и способами улучшения читабельности инструментов отображения и подавления яркого света с помощью айтрекера.

Наконец, система также может быть скомбинирована с системами и способами пространственного разделения фонового освещения (LIDAR), как описано ниже.

Цель также достигается за счет способа, который соответствует работе согласно принципам описанной системы.

LIDAR

Цель также достигается за счет системы улучшения обзора пространственной области, подлежащей наблюдению с подавлением яркого света. Система содержит очки по меньшей мере с одной очковой линзой, причем указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку, пропускание которой может изменяться подходящим средством управления. Жидкокристаллическая ячейка выполнена так, что ее пропускание может соответствующим образом переключаться между состояниями высокого и низкого пропускания. Система также содержит средство управления или регулирования длительностей состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки.

Система также содержит источник импульсного света, излучающий импульсы света. Источник света выполнен так, что он может генерировать импульсы света, временная

длительность которых короче, чем та, которая нужна свету от источника света для прохождения через пространственно наблюдаемую область в направлении наблюдения владельца.

Очки дополнительно содержат средство управления или регулирования длительностей состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки, выполненное с возможностью такой временной настройки длительностей состояния высокого пропускания жидкокристаллической ячейки, что сигнал обратного рассеяния импульса света из области, подлежащей пространственному слежению, пропускается жидкокристаллической ячейкой.

Таким образом, достигается эффект, подобный основанному на лазере способу измерения, известному как LIDAR (от англ. - «Light Detection And Ranging», световое обнаружение и определение дальности). Владелец очков видит фоновый свет только из пространственной области, которая была вытеснена средством управления очками. Таким образом, избегают обычного рассеянного света, возникающего вследствие тумана, снега или дождя, находящихся прямо перед головным освещением, например, автомобиля.

Для уменьшения времени переключения жидкокристаллической ячейки при определенных обстоятельствах рекомендуется уменьшить область жидкокристаллической ячейки. При необходимости, требуется переход от простой очковой линзы к комбинации двух коллекторных линз, в фокусе которых расположена минимальная жидкокристаллическая ячейка.

В дополнение, также могут использоваться специальные жидкие кристаллы, такие как, например, множество слоев (стопки) ферроэлектрических кристаллов со стабилизированной поверхностью (FLC), для удовлетворения требованиям по очень быстрому переключению во временном диапазоне скорости света.

Система может быть превосходным образом скомбинирована с вышеуказанными системами и способами подавления яркого света, а также с постоянно читабельным дисплеем.

Это же применимо к усилению пространственного вида. Это может помочь увеличить безопасность при вождении.

Цель также достигается за счет способа, который соответствует работе согласно принципам описанной системы.

Дополнительные подробности и признаки станут ясными из нижеследующего описания предпочтительных вариантов реализации, приведенных в качестве примера, совместно с зависимыми пунктами формулы изобретения. В данном случае соответствующие признаки могут быть реализованы по отдельности или как множество в комбинации друг с другом. Возможности решения проблемы не ограничены вариантами реализации, приведенными в качестве примера. Таким образом, например, упорядоченные данные охватывают все промежуточные значения (не указанные) и все допустимые подинтервалы.

Интеллектуальные очки с айтрекером

Все вышеуказанные проблемы решаются за счет «интеллектуальных очков», состоящих из по меньшей мере одной очковой линзы в форме жидкокристаллической ячейки (LC), со схемой ПИД-управления с обратной связью в режиме реального времени, но, предпочтительно, состоящих из двух полностью независимых очковых линз и схем управления указанного типа. Пропускание жидкокристаллической ячейки может изменяться подходящим средством управления таким образом, что оно может переключаться между состояниями высокого и низкого пропускания, достигая, тем

самым, эффекта зашторивания. Если это сделано достаточно быстро, визуальное ощущение соответствующего глаза может быть изменено на основе момента инерции визуального восприятия человека.

Для реализации схемы управления с обратной связью, для глаза «с внутренней стороны» должен быть обеспечен по меньшей мере один фотодатчик таким образом, что обеспечена возможность видеть через затвор в направлении глаза и, следовательно, измерять «текущую яркость». Это служит в качестве «текущего значения» для управления.

Для вышеуказанного значения текущей яркости, измеренного затвором, должен быть сделан определяющий комментарий, поскольку, в зависимости от технических фактов, дискретное (поточечное) текущее значение на временной оси и результат интегрирования должны отличаться от полного цикла срабатывания затвора T :

1. В действительности, доступные в настоящее время фотодатчики могут быть считаны настолько быстро, что интенсивности света, проходящего через затвор, могут быть измерены на временной оси поточечно (например, с частотами выборки в диапазоне микросекунд), подобно цифровому запоминающему осциллографу с оптической измерительной головкой, так что кривая дискретного текущего значения может сохраняться в энергозависимой памяти микроконтроллера. В данном процессе представляется возможным точно видеть, когда затвор открыт (T_{on} или прозрачен) в пределах цикла T широтно-импульсной модуляции (ШИМ), и когда он закрыт (T_{off} или непрозрачен). Например, если затворная система работает на основной частоте, составляющей 100 Гц, временная глубина памяти составляет $1/100 \text{ Гц} = 10 \text{ мс}$. В конце цикла микроконтроллер может чисто математически сформировать интеграл с помощью данного профиля яркости и, таким образом, предоставить «текущее значение» цикла.

2. С другой стороны, тот же фотодатчик также может быть интегрирован физически и электронно или же в отношении технологии переключения во время полного цикла T , т.е. в течение вышеуказанных 10 миллисекунд, таким образом, что четко в конце цикла T имеет место результат измерения, который затем считывается микроконтроллером без необходимости вычисления среднего арифметического. В настоящем изобретении фотодатчик используется для измерения текущего значения, что обеспечивает возможность быстрого поточечного/дискретного измерения. Для того, чтобы избежать недоразумений, термин «текущее значение» в общем используется по тексту, когда «значение серого» (средняя яркость, проходящая за цикл T) преобразуется или интегрируется за время цикла T , в частности, поскольку человек подобным образом воспринимает только значения серого, даже когда в реальности только временные коэффициенты проходят от T_{on} до T_{off} .

Таким образом, фотодатчик эффективным образом исполняет роль глаза для измерения «реальной яркости», падающей на глаз, а не только лишь любой случайной яркости извне. Глаз используется в качестве фильтра низких частот в амплитудной модуляции ШИМ в том плане, что значения серого генерируются только в глазе или только в восприятии человеком, тогда как очковые линзы в действительности не воспринимают значения серого. Грубо говоря, по аналогии с вышеуказанными сценариями интегрирования для текущего значения (1 и 2) третий сценарий может быть определен путем интегрирования микроконтроллера и/или фотодатчика до тех пор, пока не будет достигнуто значение серого, которое также может восприниматься людьми в качестве значения серого (например, после интегрирования продолжительностью от около 250 до около 500 миллисекунд). Если подразумевается

данное воспринимаемое текущее значение, это обычно указывается в тексте отдельно.

Фотодатчик или датчик яркости находится на некотором расстоянии (как правило, от 1 до 3 мм) от LC-ячейки, так что текущая учитываемая LC-площадь больше, чем площадь микросхемы датчика ввиду ее угла раскрытия. Это в результате приводит к
 5 улучшенному усреднению яркости и более точному/устойчивому измерению в случае точечного «образования LC-домена» или в случае точечного засорения на противоположной стороне LC-ячейки. В любом случае, из соображений безопасности и из температурных соображений целесообразным является обеспечение наружного защитного стекла, которое также повторяет наружное выполнение очков, на расстоянии
 10 от 1 до 3 мм перед LC-ячейкой. Таким образом, такое точечное засорение (небольшими мошками, частицами пыли, и т.д.) больше не будет воздействовать на LC-ячейку и, как следствие, на фотодатчик. В дополнение, внутренние фотодатчики (если они являются обычными и, следовательно, непрозрачными фотодатчиками) применены в наружной области края LC-ячейки или области оправы очков, так что они не создают помех в
 15 поле обзора.

Однако для обеспечения возможности определения текущего значения яркости в центре LC-затвора как можно более точно, по меньшей мере два, предпочтительно три, фотодатчика для каждого глаза используются в статистическом центре зрачка при
 20 взгляде, направленном прямо вперед. Например, они могут быть расположены треугольником, на углу которого приближается статистическое среднее значение для данной точки зрачка, которое, как правило, совпадает (т.е. для людей, не страдающих косоглазием) с точкой взгляда, направленного прямо вперед. С помощью триангуляционного вычисления может быть вычислено среднее значение яркости относительно данного статистического среднего значения для данной точки или взгляда,
 25 направленного прямо вперед, и использовано в качестве «текущего значения» для управления.

В дополнение, множество внутренних фотодатчиков для каждого глаза обладают преимуществом, заключающимся в том, что в результате данного повторения, сохраняется достоверность измерения, даже в случае засорения или в случае падения
 30 сильного точечного света (например, случайное отражение света только на один из трех фотодатчиков).

Для управления требуется «заданное значение», которое изначально заранее устанавливается с помощью потенциометра некоторого типа или подобного «настройщика» таким образом, что глаз непрерывно остается адаптированным к
 35 темноте, подобно относительно мощной паре солнцезащитных очков, например, с уровнем защиты III (S3, пропускание составляет от 8% до 18%).

Схема управления должна быть настолько быстрой, чтобы процесс управления не мог восприниматься человеческим глазом, так чтобы яркость, достигающая глаза, всегда была постоянной (относительно заданного значения), вне зависимости от того,
 40 как изменяется яркость снаружи.

Она представляет собой так называемую схему управления в режиме реального времени, в которой так называемая дельта (управляющее отклонение), т.е. разница между заданным значением и текущим значением, всегда равняется нулю во втянутом состоянии (корректная параметризация ПИД-управления).

Однако, такое управление функционирует только, если очки являются полностью светонепроницаемыми по отношению к свету, поступающему извне. Таким образом, данный вариант очков подобен очкам для подводного плавания, очкам для катания на лыжах или плотно прилегающим безопасным очкам с мягкими, легкими и

светонепроницаемыми наглазниками, выполненными в стиле очков для подводного плавания или больших очков с широкими боковыми панелями и защитой от света, поступающего сверху и снизу. С помощью электрического потенциометра или подобного регулятора зрачок владельца очков а) может медленно открываться, даже

5 «поворачиваться» до тех пор, пока он не станет на 75% больше нормального диаметра при дневном свете; и б) такой диаметр остается неизменным за счет управления в режиме реального времени, так что он частично «слегка сдержан», вне зависимости от того, как может изменяться яркость снаружи.

Это выполняется отдельно для каждого глаза, несмотря на то, что при рутинном
10 начале работы каждый глаз может быть настроен на одинаковое заданное значение (например, 100 лк для правого (R) и левого (L) глаза). На практике, заданные значения R и L изменяются сравнительно медленно (например, в 2-100 раз медленнее, чем управление яркостью), а также умышленно подвержены влиянию небольших различий (например, на 10% больше прозрачности слева и на 10% меньшей прозрачности справа).

15 Причины разьяснены ниже.

По меньшей мере один внешний датчик (OL, OR) для глаза грубо и сравнительно медленно (например, в пределах 1-2 секунд) обнаруживает наличие дневного света в среднем значении времени и определяет, ясный ли день, пасмурный ли день или имеет место среда в помещении. Это необходимо, поскольку динамический диапазон во время
20 дня охватывает диапазон от 100 лк до 100000 лк, т.е. коэффициент в 10000, тогда как простая LC-ячейка имеет только коэффициент от 1000 до 5000 (коэффициент контраста). «Рабочая точка» LC-ячейки сдвигается в корректный диапазон во время рутинного начала работы, при включении (например, очень ясным днем с начальными 100 лк на стекле до 300 лк на стекле) посредством переменного заданного значения, определяемого
25 внешним датчиком (ясный день, пасмурный день, ...).

Данное заданное значение, инициируемое внешним датчиком, также быстро и динамично изменяется, когда контроллер находится на нижней или верхней границе, т.е. управляющее отклонение больше не может равняться нулю, поскольку управляющая переменная на LC-ячейке или пропускание достигло неувеличивающегося значения
30 (т.е. полностью верхнего или нижнего).

Как правило, это не должно составлять проблемы, поскольку предполагается постоянное поддержания глаза адаптированным к темноте. Однако, если ситуация с освещением полностью изменяется, и принимая во внимание электронно хранимые эмпирические значения, а также информацию с внешних и внутренних датчиков,
35 непосредственно перед достижением контроллером остановки в конкретном направлении (LC-ячейка полностью включена или полностью выключена), заданное значение изменяется таким образом, что контроллер остается в «режиме управления» и в действительности не достигает данной остановки, т.е. его реагирование является логарифмическим или подобным образом нелинейным в наиболее широком смысле,
40 но обеспечивает возможность плавного и управляемого закрытия радужной оболочки ввиду увеличенной пропущенной яркости (например, если смотреть прямо на солнце). Однако данное регулирование заданного значения для расширения динамического диапазона должна иметь место только в исключительно редких случаях; при нормальной работе, зрачок настроен на относительно постоянное значение темноты (например, на
45 75% больше нормального диаметра, так что глаз, уже адаптированный к темноте, мгновенно готов (т.е. в пределах миллисекунды) к вхождению в темное помещение.

В дополнение, указанные два заданных значения (L и R) могут обладать незначительными отличиями, например, на 5%-30% большей прозрачностью слева,

чем справа, так что мозг вновь может сформировать изображение с более высоким диапазоном контраста (динамическим диапазоном) из двух немного отличающихся изображений при восприятии (что известно в области фотографии, как HDR = «расширенный динамический диапазон», в котором два различным образом выведенных изображения копируются друг в друга). Предпосылкой является то, что разница контраста не становится слишком существенной, т.е. она остается невоспринимаемой человеком, например, от 1% до 60%, предпочтительно, от 5% до 30%. Более высокие значения > 30% также не исключаются, но они отображаются на более короткое время, так что мозг, тем не менее, может неощутимо сконструировать новое изображение с большим диапазоном контраста. Таким образом, на восприятие человеком оказывает воздействие использование интеллектуальных программно-реализованных алгоритмов.

В дополнение, в очки также могут быть встроены датчики наклона и ускорения, что общепринято в так называемых «носимых технологиях» и смартфонах, так что, например, во время быстрого перемещения, такие различия яркости могут автоматически уменьшаться или даже устраняться для предотвращения, например, нежелательных эффектов (например, эффекта Пульфриха или других искажений, относящихся к восприятию).

Наивысшей и наиболее сложной формой данного типа электронного управления является учет контралатеральной зрачковой аффиности вправо-влево в условиях освещения, подобным «тесту с качающимся фонариком» (англ. - «Swinging Flashlight Test», SWIFT), на что физиологически влияет скрещивание обмена влево-вправо сигналами нервов в месте перекреста зрительных нервов и в последующих частях мозга. В частности, это означает, что у здорового человека без ассиметрий в контралатеральной зрачковой аффиности (как, например, в случае относительного афферетного дефекта зрачка, RAPD) отсутствует перекрестный обмен нейронными раздражителями при точно одинаковых электронных заданных значениях для обоих глаз ($L = R = \text{const.}$), поскольку на обоих глазах яркость всегда постоянна. Существует три способа применения данного эффекта:

1) Сигнал усиленного управления (например, усиленного потемнения) на одном канале (L или R), с идентичными номинальными значениями ($R = L = \text{const.}$), сигнализирует о наличии асимметричного освещения, например, избыточном дневном свете, на соответствующем канале. Микроконтроллер данного канала сообщается с другим микроконтроллером или машиной состояний другого канала, и приблизительное достижение или превышение канала стороны с недостаточным освещением затем может включаться.

2) Намеренная работа в режиме HDR-различий может в результате привести к каналу, который переключается на более яркий (более прозрачный), в частности, если он переключается слишком быстро и является слишком прозрачным по окружности (дельта t , дельта T относительно высокие), контралатеральному сокращению зрачка на другом канале. Для того, чтобы учесть данный эффект (для компенсации = отрицательной обратной связи, или, при необходимости, для его усиления = положительной обратной связи), другой канал плавно и соответствующим образом управляется таким образом, что имеет место улучшенный вид для другого глаза, но без приведения к новому контралатеральному перемещению к каналу, на который было изначально оказано воздействие. С этой целью предусмотрено затухание для предотвращения сканирования системы обоими зрачками и обоими каналами, управляемыми программным обеспечением. Учитывается следующее: наличие внешнего освещения, рабочие точки двух контроллеров, изменения переходов/освещения на соответствующих каналах

(например, ясный день, облачный день, близость к остановке управления) и разница между контроллерами.

3) Медицинские и психопатологические указания:

(а) Для пациентов, страдающих относительным афферетным дефектом зрачка (RAPD), шаблон поведения зрачка пациента влево-вправо может сохраняться в программном обеспечении микроконтроллера, так что во время работы в пределах двух вышеуказанных режимов (1 и 2) корректная LC-прозрачность учитывается таким образом, что воспринимаемая яркость всегда постоянна или соответствует определенным желаемым значениям.

(б) Для пациентов с медицинской назначенной тренировкой зрения вправо-влево (например, после инсульта), одна сторона может быть поочередно темнее или светлее в зависимости от определенных временных картин.

(в) Для персонала службы экстренной помощи в стрессовых ситуациях (например, солдаты при исполнении), у которых серьезно повышен уровень адреналина и, таким образом, в целом расширенными зрачками, программное обеспечение может уменьшать пропускаемость соответствующим образом путем слабого уменьшения (слабого затемнения) по инструкции (ключу), при этом зрительное восприятие является более приятным в части яркости.

Количество внутренних фотоэлементов по меньшей мере удвоено или даже утроено. Это служит не только для того, чтобы вычислить среднее значение яркости в наиболее вероятном положении зрачка (как описано выше), но также в целях безопасности.

Например, программное обеспечение может распознать засорение или дефект некоторого фотодатчика путем логического сравнения (например, два датчика демонстрируют похожую яркость и только один не демонстрирует никакой яркости), и, как следствие, учесть только два функционирующих фотодатчика.

Для этой цели, программное обеспечение содержит, в дополнение к постоянно вычисляющим компонентам контроллера, сугубо логические подпрограммы безопасности (отдельные машины состояний), которые обеспечивают постоянное функционирование очков параллельно с контроллером. (В контексте данного документа следует отметить, что наиболее отказоустойчивыми очками данного типа, предназначенными для вариантов применения при вождении автомобиля, являются двух-ядерные и трех-ядерные процессоры, одобренные согласно стандарту ASIL, который проводит тестирование как аппаратного, так и программного обеспечения на наличие ошибок).

Айтрекер простого типа

По аналогии с вышеуказанными фотодатчиками или типами камер, симулирующими глаз человека, второй датчик для наблюдения за глазом помещается в очки, где расположен данный датчик. Он может быть, например, установлен на тыльной стороне вышеуказанного датчика или на небольшом смещении от него. Могут быть использованы различные типы датчиков, например, относительно простые и недорогие фотодатчики, или ПЗС-датчики, или системы формирования изображений высокого разрешения. В наиболее простом случае грубо обнаруживается только направление наблюдения. В частности, движение глаза влево-вправо легко может быть обнаружено, даже в белой части глаза (склере), с помощью закодированного барьера инфракрасного света. Инфракрасный свет не воспринимается глазом, но отражается различным образом в зависимости от направления обзора. Кодирование источника инфракрасного света необходимо, так чтобы отсутствовало смешение с другими источниками света и отражениями на приемной стороне. Данное кодирование может быть циклическим в

наиболее простом случае (например, прямоугольник 10 кГц с известным частотным и фазовым положением). Фазочувствительный детектор (ФЧД, также известный, как усилитель узкополосных фильтров) может осуществлять очень точное измерение амплитуды из частотного и, в частности, фазового положения относительно сигнала отправителя после низкочастотного объединения по прошествии приблизительно 10 циклов, т.е. с приблизительно 1 кГц, даже если она является очень слабой по сравнению с «шумом» других сигналов инфракрасного света.

Это является лишь одним примером простого айтрекера. Положение зрачков также может определяться очень простым способом - подобно отражению, но в этом случае относительно поглощения в темном зрачке вместо отражения на белой склере.

Поскольку отражающие фотоэлектрические датчики являются очень рентабельными, такие датчики могут быть установлены как во внутреннем пространстве глаза (вблизи носа), так и на удалении от глаза (вблизи виска), возможно под глазом (при взгляде вверх/вниз) - таким образом, всего от 2 до 3 датчиков. Несколько таких датчиков увеличивают точность измерения относительно направления наблюдения.

Однако в идеале айтрекер используется, когда в нем используется камера формирования изображений высокого разрешения, подобно той, что используется в смартфонах или ноутбуках. Эта камера обнаруживает положение зрачка относительно направления обзора и, таким образом, под всеми углами.

Вычисление коэффициента корреляции с фотодатчиков и айтрекера

Информация о направлении и яркости фотоячеек/камер математически коррелируется с направлением глаза, определенным айтрекером. Это означает, например, что направление обзора изначально принимается в качестве выходного значения, тогда как падающая яркость измеряется одновременно (т.е. в режиме реального времени) в точности на том же углу и постоянно регулируется. Поскольку это представляет собой схему ПИД-управления в режиме реального времени, в которой управляющее отклонение всегда равняется нулю, яркость в направлении обзора всегда будет постоянной - а именно, равняться отрегулированному заданному значению.

Если данное управление функционирует очень точно, что возможно с использованием передовых технологий, зрачок на основной оси никогда не претерпевает разницы яркости. Данный режим управления может быть выбран в соответствии с вариантом применения (например, спорт, автомобили, промышленность, медицина, военная сфера), например, переключением или другой командой (например, с помощью смартфона, соединенного с очками по Bluetooth или т.п.).

С другой стороны, данный чрезвычайно быстрый режим управления также может приводить к нежелательным искажениям при восприятии в зависимости от варианта применения. Таким образом, может быть задан альтернативный режим, при котором программное обеспечение умышленно замедляется или яркость регулируется только в небольших градациях углов. Например, только когда пользователь действительно смотрит на расположенный сбоку источник яркого света (например, транспортный поток), он будет немедленно отрегулирован до постоянной яркости, в противном случае, когда зрачок перемещается взад и вперед только незначительно в середине и вне пределов области, в которой отсутствует фоновый свет, он постоянно регулируется до данной яркости.

В дополнение, индивидуальная и зависящая от возраста функция чувствительности к яркому свету, которая может храниться в программном обеспечении в виде формулы или справочной таблицы (LUT), может храниться в виде шаблона (например, с мультипликативной оценкой) посредством сигнала датчика яркости переднего обзора.

Несмотря на то, что данный датчик не двигается, как глазное яблоко, и жестко установлен так, чтобы смотреть прямо, данный шаблон движется вместе с сигналом айтрекера в соответствии с движением глазного яблока. На практике этим создается искусственный глаз, который учитывает индивидуальную чувствительность к яркому свету, зависящую от угла обзора, которая используется в качестве опорной переменной (также именуемой, как «текущее значение») в схеме ПИД-управления в режиме реального времени. Специалисту в данной области техники остается сделать алгоритмы более гибкими или более строгими в зависимости от предполагаемого варианта применения. В качестве альтернативы, осуществление выбора может быть предоставлено пользователю.

Общая система подавления яркого света

Она представляет собой систему усиления видимости посредством подавления яркого света (также известную, как антибликовая система), в которой реализованы интеллектуальные и релевантные в части безопасности многоканальные средства управления в режиме реального времени для усиления видимости, причем левый и правый глаз обрабатываются отдельно, и/или содержится несколько пользователей для групповых вариантов применения.

Для достижения унифицированной комплексной системы, в которой смотровое окно и осветители взаимодействуют непрерывно и по аналогии таким образом, что диапазон применения от нулевой темноты (0 лк) до сумерек (например, 100 лк) без проблем охватывается. Например, в случае постоянной единой яркости осветителей требуются очки, управляемые в режиме реального времени до постоянной яркости, как описано выше, тогда как в большинстве случаев достаточно в некоторой степени упрощенной версии (без айтрекера). Такие очки обеспечивают возможность подавления яркого света посредством постоянного управления до некоторого значения яркости. В дополнение, глаз постоянно поддерживается достаточно темным (т.е. регулируется относительно большой зрачок), так что пользователь незамедлительно и незаметно адаптируется к темноте (в режиме реального времени) при быстром переходе из светлого в темное (например, при вхождении в густой лес), что, в противном случае, как правило, занимает до минуты или более. Однако проблематичным является то, что диапазон контраста или доля полезного сигнала и сигнала помех уменьшается с увеличением затемненности через очковые линзы (т.е. увеличением яркости снаружи).

Для того чтобы это откорректировать, по-прежнему требуется синхронно работающий осветитель (который, таким образом, работает на той же частоте, что и очки). В данном случае, энергия импульса должна оставаться в большей степени постоянной из расчета на пропущенный импульс света. Для этой цели временной интеграл произведения интенсивности света осветителя и его длительность освещения поддерживаются настолько постоянными, насколько это возможно, во время цикла.

Система для подавления яркого света с дисплеем

До настоящего времени антибликовые системы в основном использовались и применялись при движении транспорта (в автомобилях, мотоциклах, поездах и т.д.) или в случае быстрых передвижений с собственной мощностью (велосипеды и т.д.), причем яркий свет в основном был обусловлен осветителями идущих навстречу транспортных средств, или солнцем, или другими ослепляющими источниками света. В данных случаях предполагается, что сигнал помехи (например, идущих навстречу транспортных средств или солнца) и полезный сигнал (собственные осветители) поступают с различных направлений (солнце на расстоянии, осветители автомобиля). В некоторой степени другая ситуация возникает, когда сигнал помехи (солнца)

отражается точно в точку, в которой генерируется полезный сигнал, например, на отражающую область экрана.

Однако обе ситуации объединены тем, что суммарный сигнал на глазе всегда состоит из сигнала помехи и полезного сигнала. Таким образом, в отношении комбинации 5 очков и глаза физически ничего не меняется, поскольку, с точки зрения восприятия человеком, полезный сигнал всегда отличается от сигнала помехи временным разделением, тогда как единое соотношение полезного сигнала к сигналу помехи должно быть улучшено. В дополнение, в обоих случаях сигнал помехи также может поступать с направления, отличающегося от направления наблюдения пользователя, но такой 10 сигнал помехи также может ослеплять так сильно, что видимость в точке обзора ухудшена.

Системы отображения включают все типы экранов, дисплеев (ПК, ноутбука, смартфона, телевизора, ...), приспособления, или другие визуальные интерфейсы «человек-машина», например, приспособления в кабинах всех типов, например, в 15 автомобиле, самолете, корабле, мотоцикле и т.д., или другие самоосвещающиеся дисплейные панели, предупреждающие знаки, тахометры, часы, системы навигации по геокоординатам, дисплеи на стеклах и т.д.

Это решается за счет модулирования света индикатора, как если бы он был вышеописанным собственным осветителем. Это означает, что всегда, когда 20 жидкокристаллическая ячейка очков открыта на короткий промежуток времени (например, на протяжении лишь 5% времени T цикла), фоновое освещение дисплея включается на короткое время и подобно импульсу, предпочтительно с интенсивностью света, выше нормальной.

Заранее заданное значение яркости дисплея, которое требуется для считывания 25 пользователем информации, отображенной на дисплее, является результатом, с одной стороны, яркости, до которой очки управляют светом, засвечивающим глаз, например, 400 лк, и, с другой стороны, обычной яркости данного дисплея. Поскольку очки, как правило, управляют до 400 лк, т.е. достаточно темного состояния, значение, подлежащее достижению произведением T_{on} и яркости дисплея, в целом меньше 30 нормальной настройки яркости дисплея. Это оставляет промежуток для требуемого увеличения, подобного импульсу. Всегда является безотказным, если фоновое освещение состоит из быстро реагирующих источников света (например, белого света или RGD-светодиодов), которые, в свою очередь, могут управляться а) программным обеспечением или б) аппаратным решением изготовителя комплексного оборудования.

35 а) В наиболее простом случае программное обеспечение, загруженное из сети Интернет (например, приложение), уже может регулировать таким образом яркость заднего освещения дисплея смартфона или подобного устройства, например, планшета или ноутбука, или дисплея на стекле, расположенного за пределами очков, что реализуется вышеописанная антибликовая система.

40 б) В другом случае, может ожидаться, что устройства смартфона и планшета адаптируются к такой системе в умеренный срок (т.е. уже по прошествии нескольких лет) путем включения специального заднего освещения повышенной мощности в данные устройства. По мере появления новых потребительских терминалов на рынке, данная возможность в любом случае может быть рассмотрена, как реальная. А в случае 45 специальных дисплеев для непотребительских устройств (панель самолета и т.д.), уже является очевидным, как такие специальные системы легко могут быть включены в следующее поколение индикаторов путем взаимодействия.

Благодаря данной системе подавляется, например, более 95% яркого света, тогда

как импульсы света экрана падают четко в открытый временной промежуток очков и, таким образом, на глаз, адаптированный к темноте. В результате, отображенная информация явным образом видима, несмотря на значительное солнечное излучение (или другое ослепляющее излучение), тогда как дисплей не будет читаем без такой системы.

Система для подавления яркого света в случае устройства слепящего действия
Определение:

Термин «устройство ослепляющего действия» или «ослепитель» в целом используется в настоящем документе для того, чтобы служить только в качестве общего термина, т.е. независимо от того, к какой технической реализации освещения (лампа, лазер и т.д.), длине волны или интенсивности он относится, так что он в равной степени охватывает лазерный ослепитель с очень высокой интенсивностью луча или лазер с переменной длиной волны (многоцветной) или другие источники света высокой интенсивности - также в крайних диапазонах инфракрасного (ИК) или ультрафиолетового (УФ) спектра. Общим признаком всех устройств ослепляющего действия является идея прямого агрессивного тактического яркого света и создания помех от оппонентов (отдельных людей или групп), или ослепление и создание помех и оптоэлектронных систем, используемых противником (например, сенсорные системы в танках или т.п.).

Согласно последнему уровню техники чрезвычайно яркий свет от одного устройства ослепляющего действия превышает собственное головное освещение, так что он больше не достаточно различим на расстоянии, даже если обстановка, окружающая ослепленного оппонента, освещается головным(и) осветителем(ями) с целью, например, обнаружения настораживающих изменений обстановки (сзади уже успешно ослепленной, так называемой активной окружающей областью слежения).

Настоящая система подавления яркого света может быть скомбинирована с таким устройством ослепляющего действия (ослепителем). В данном варианте реализации, в устройство ослепляющего действия направляется антициклический или инвертированный сигнал включения относительно длительности T_{on} открытия очков. Таким образом, устройство ослепляющего действия всегда выключено только на очень короткий промежуток времени (например, 5% от длительности непрерывной работы ослепителя), в котором искомый головной осветитель включается, а очки синхронно открываются на слишком короткое время. Как только очки снова закрываются (переключение на непрозрачность), устройство ослепляющего действия работает снова. Этим обеспечивается возможность в целом отдельной работы двух каналов (головного освещения и ослепителя).

Если ослепитель полностью выключен в короткие временные промежутки открытия очков, это может обладать недостатками, поскольку он больше визуально не отслеживается. Таким образом, для данных длительностей, ослепитель может быть настроен на свободно регулируемую низкую интенсивность света, составляющую, например, от 0,5% до 5% его максимальной интенсивности, так что он остается явным образом видимым для пользователя и не подавляется непреднамеренным образом так, что больше не достаточно знать, откуда светит устройство ослепляющего действия.

Благодаря такой двухканальной или даже многоканальной работе, состоящей из отдельного источника собственного света и по меньшей мере одного отдельного устройства ослепляющего действия, представляется возможным ослепить личный состав противника или их оптическое оборудование (например, датчики на танке), но также одновременно освещать/исследовать окружающую обстановку в направлении

наблюдения при помощи своего собственного источника света.

В комбинации с вариантами реализации системы в соответствии с описанным ниже изобретением, даже возможно маркировать вражеские цели для членов команды (и только для них) цветом и управлять системой с шифрованием.

5 Система подавления яркого света с кодированием

В частности, групповой вариант применения предусмотрен для использования в органах и организациях, занимающихся безопасностью (BOS), или военными. Этим должно обеспечиваться то, чтобы участники случайно не ослепили друг друга. Для этой цели компоненты системы синхронизированы друг с другом. Поскольку не может
10 быть установлено, что существуют внешние пользователи подобных систем (являются ли они оппонентами или другими командами с подобным заданием), планируется модулировать компоненты системы (например, очки и источники света) таким образом, что соответствующее синхронную короткую длительность открытия очков больше не соответствует циклическому или периодическому шаблону, но их временная частота
15 постоянно изменяется в соответствии с секретным ключом кодирования. По сути, данное изменение может иметь место относительно всех возможных произвольных параметров модуляции, но, предпочтительно, относительно их фазового положения, импульсного положения (скачки фазового и импульсного положения), частоты (скачки частоты), амплитуды (АМ) или комбинаций данных способов модуляции.

Безусловно, такое кодирование может быть применимо к вышеописанной конфигурации системы с устройствами ослепляющего действия. В данном случае, устройство ослепляющего действия также «скачет» взад и вперед с секретными
20 кодированными временными промежутками очков и собственного источника света по временной оси - только инвертированной в каждом случае.

Также возможно, что градуировки ключей кодирования, например, одного или более дополнительных устройств ослепляющего действия (ослепителей), могут быть зашифрованы отдельно посредством подключа (возможно, наследованного от командного ключа) для каждого человека или для команды без ошибочного ослепления друг друга.
25

Иллюстративные варианты реализации схематически изображены на фигурах. Одинаковыми ссылочными позициями на отдельных фигурах обозначены те же или функционально эквивалентные элементы или соответствующие элементы относительно своих функций:
30

Фиг. 1 показывает схематическое представление вида сверху в разрезе электронных очков;
35

Фиг. 2 показывает диаграмму так называемого пропускания очков системы подавления яркого света с течением времени, причем система снабжена устройством ослепляющего действия;

Фиг. 3 показывает схематическое представление ситуации, при которой сигнал яркого света (солнца) отражается на поверхности индикатора или дисплея;
40

Фиг. 4 показывает ситуацию с фиг. 3 с дополнительным устройством для немодулируемых дисплеев;

Фиг. 5 показывает схематическое представление ситуации с так называемым «внутренним HUD»;

Фиг. 5В показывает вариант реализации в качестве защитных очков для полной темноты, без собственного источника света (рабочая защита);
45

Фиг. 6 показывает диаграмму пропускания для антибликовой системы с цветовым RGB-кодированием;

Фиг. 7 показывает диаграмму, иллюстрирующую поведение различных уровней TR (Ch# 1, 2, 3) пропускания в антибликовой системе с цветовым RGB-кодированием;

Фиг. 8 показывает схематическое представление системы для усиления пространственного ощущения;

5 Фиг. 9 показывает схематическое представление системы для улучшения визуального диапазона путем подавления отражений в укрупненной области посредством выпадения частиц, в соответствии с принципом LIDAR;

Фиг. 10 показывает диаграмму для подавления собственного света системы подавления яркого света; и

10 Фиг. 11 показывает дополнительную диаграмму для подавления собственного света, которая показывает фазу инициализации.

Далее делается частичная ссылка на фиг. 1.

Все, что идет далее, относится к одному глазу (правому или левому, также именуемому как «канал»). Канал состоит по меньшей мере из одной LC-ячейки (но также возможно
15 последовательное соединение двух или более LC-ячеек), которая в зависимости от варианта применения содержит подходящий и высококонтрастный LC-материал (TN, STN, Fe-LC).

Ячейки, которые находятся дальше от тела человека, называются «дистальными», тогда как ячейки, которые находятся ближе к глазу, называются «проксимальными».
20 На некотором расстоянии (как правило, от 1 до 3 мм) за проксимальной ячейкой расположено от одного до трех комплексных фотодатчиков IL1, RL1 для обнаружения света, падающего через LC-ячейку LC 1L, LC 2L, LC 1R, LC 2R в направлении наблюдения, причем один фотодатчик состоит, в свою очередь, по меньшей мере из трех датчиков, которые накладывают ортогональную систему координат x-y-z - при
25 этом вектор (1, 1, 1) приблизительно указывает в направлении наблюдения.

В качестве альтернативы такому фотодатчику x-y-z, представляется возможным использование фотодатчика, который подобно фасеточному глазу содержит существенно больше, чем 3, ортогональных канала. Каждый канал может измерять яркость в широкой динамической области, так что в микропроцессор передается
30 «крупнозернистое изображение».

В качестве альтернативы такому «крупнозернистому изображению», может быть обеспечена система (камера) с существенно более высоким разрешением (например, камера на 5 мегапикселей) идентичного миниатюрного размера, не превышающего несколько квадратных миллиметров, подобно тем, которые уже используются в
35 смартфонах и ноутбуках. Изображение, передаваемое процессору такими камерами, точно разложено: обеспечиваются динамическая область и линейность для измерения яркости путем использования высокодинамичных материалов чипа, подобно тем, которые используются в аналитической медицинской фотографии.

Лишь в целях безопасности по меньшей мере 3 таких комплексных фотодатчика (x-y-z, или компоновки, или камера) используются для каждого глаза (канала) E(L), E(R).
40

Все вышеуказанные фотодатчики могут быть, например, в форме фотодиодов, фототриодов, фотоячеек и т.д., причем всех их объединяет то, что они реагируют цветонейтрально за счет включения цветочувствительной кривой глаза (так называемая функция V-лямбды, в соответствии со стандартом DIN5031). Фотоячейки данного типа
45 используются, например, в фотографии для измерения цветонейтрального освещения. В зависимости от окружающей яркости (измеренной внешним датчиком OL, OR, или полученной из регулируемой переменной и заданного значения контроллера MC), справочная таблица (СТ), в основном в случае темноты, может быть включена в

алгоритм вычисления, который содержит значения V' для ночного видения, так что учитывается так называемый эффект Пуркинье (увеличенная чувствительность к синему ночью). Кроме того, может учитываться индивидуальная, зависящая от возраста чувствительность к яркому свету - основываясь на эмпирических исследованиях, в частности, зависящая от угла и зависящая от возраста (например, Adrian и Bhanji 1991 Illumination Engineering Society of North America).

Линза/канал произвольной формы или программное обеспечение с камерой

Физическое преобразование вышеуказанной формулы чувствительности глаза может использоваться для измерения яркости, чувствительного к направлению, с помощью линзы произвольной формы из прозрачного материала (например, стекла, пластика, жидкости и т.д.), которая устанавливается спереди фотодатчика таким образом, что она действует, как человеческий глаз. Таким образом, она создает «искусственный глаз», который так же чувствителен к яркому свету под углом падения, как и человеческий глаз. При этом должны быть учтены два фактора: 1. функции V -лямбда и V' -лямбда (эффект Пуркинье ночью); 2. зависящая от угла чувствительность к яркому свету.

Вместо данной линзы также возможно использовать черный канал (т.е. по существу отверстие), форма которого выполнена подходящим образом посредством произвольных вычислений, в конце которого расположена фотоэлектрическая ячейка, так что он принимает угол открытия, соответствующий чувствительности человеческого глаза.

В качестве альтернативы, формула чувствительности к яркому свету может быть реализована лишь как алгоритм или в программном обеспечении, которое также принимает изображение высокого разрешения/высокой динамической области камеры, поскольку информация о направлении и яркости на пиксель также содержится в изображении с камеры. После этого изображение с камеры может быть оценено с помощью индивидуальных (зависящих от возраста) формул оценки, особенно, поскольку человек может определить свой собственный возраст или другие индивидуальные предпочтения или медицинские указания/рекомендации в отношении чувствительности к яркому свету с помощью какого-либо интерфейса «человек-машина» (например, кнопки на очках, программного интерфейса USB-ПК, приложения для смартфона по беспроводной (Bluetooth) связи).

Айтрекер

Информация о направлении и яркости фотоячеек/камеры также может быть математически скоррелирована с направлением наблюдения, которое может определяться айтрекером ET(L), ET(R).

Индивидуальная и зависящая от возраста функция чувствительности к яркому свету, которая может храниться в программном обеспечении в качестве формулы или справочной таблицы (СТ), затем может накладываться на сигнал обращенного вперед датчика яркости в качестве шаблона (например, с мультипликативной оценкой). Данный датчик жестко установлен на очках. Однако, ввиду сигнала айтрекера, данный шаблон также смещается в соответствии с движением глазного яблока, причем достигается функциональность искусственного глаза, учитывающая индивидуальную зависящую от угла наблюдения чувствительность к яркому свету.

Формирование импульсов в LC-ячейках

Существует три возможных варианта:

1. Обе LC-ячейки, являющиеся прозрачными в свободном от напряжения состоянии для обеспечения возможности нормального зрения в случае отказа системы или

напряжения.

2. Для вариантов применения с высоким напряжением, при которых имеет место постоянный риск яркого света в рабочей области (например, лазерной лаборатории или при электродуговой сварке), могут использоваться LC-ячейки, работающие в точности обратным образом, т.е. они являются полностью темными в свободном от напряжении состоянии и могут быть переключены только для того, чтобы стать прозрачными, путем нажатия на безопасный переключатель или т.п.

3. Смешанное использование ячеек вышеуказанных типов, т.е. одной, являющейся проницаемой в свободном от напряжении состоянии, и непроницаемой ячейки. Данная компоновка может быть использована для улучшения наклона амплитуды на обеих увеличивающихся и падающих амплитудах оптического импульса, в смысле «прозрачного» канала для доли секунды в форме прямоугольного импульса на временной оси (прямоугольник с большим наклоном амплитуды на оптически измеряемом изображении осциллограф). Преимуществом этого является сниженный шум и другие уменьшающие контраст искажения (перекрестные помехи) в синхронных вариантах применения со своим собственным источником света или несколькими участниками.

Очки, описанные выше, могут быть использованы в качестве части системы подавления шума. На фиг. 2 показано так называемое пропускание (TR) таких очков с течением времени. Таким образом, пропускание представляет собой отношение интенсивности I_0 , пропущенной жидкокристаллической ячейкой LC, к интенсивности I падающего света.

Очки открываются во время T_{on} , т.е. переключаются на прозрачные. В оставшееся время (период T минус T_{on}) очки закрыты, т.е. являются непрозрачными.

Для того чтобы получить единые и аналоговые значения серого, сигнал на фиг. 2 (первая линия) реализован, как аналоговая широтно-импульсная модуляция ШИМ, т.е. на фиг. 2, например, изображены только различные состояния ШИМ, подобные скачкам, от цикла T к циклам $2T$ и $3T$. Эти состояния также могут быть записаны, как процентное соотношение D времени импульса и цикла (цикл нагрузки).

Для улучшения «SNR» («соотношения сигнал-шум») энергия импульса на импульс пропущенного света поддерживается постоянной в некоторых пределах. В частности, область A в средней линии по фиг. 2, которая является результатом умножения времени T_{on} длительности активного импульса на соответствующую излученную интенсивность IE (I = intensity-интенсивность, E = emitted-излученная) импульса, поддерживается в значительной степени постоянной.

На практике это может выполняться посредством применения более высокого напряжения или посредством подачи более высокого тока на подходящий источник света, разработанный для таких высоких энергий. Специалист в данной области техники принимает решение касательно того, подходит ли имеющийся источник света для данной цели.

В дополнение, интенсивность IE света всегда должна соответствовать стандартизированному значению I интенсивности по умолчанию, которое ранее было утверждено органами (TÜV и т.д.), но умноженная на число, обратное сотой части цикла B нагрузки.

Пример:

Соотношение импульс-пауза = цикл нагрузки = 50% = 0,5

Число, обратное 0,5 = множитель 2

$IE = 2 \times I$ по умолчанию

Данный способ необходим для того, чтобы интенсивность, измеряемая по длительному временному интегралу, всегда соответствовала постоянной I по умолчанию. Даже если временной интервал измерения составляет только 1 секунду для компетентных органов, то для осветителя 70 Гц настолько большое количество различных амплитуд импульса или циклов импульса уже были усреднены по времени так, что всегда в результате получают требуемое постоянное значение I света по умолчанию. Данный принцип становится ясным путем интегрирования сигнала IE в срединную линию на фиг. 2 от $t = 0$ до конца $T3$ цикла.

Более того, в самых узких промежутках времени, в которые очки открыты и прозрачны (например, 5%), при заданном значении схемы управления, глаз настолько чувствителен к свету, что даже небольшие мощности IE (т.е. IE , разделенной на T_{on}) достаточны для достижения видимого улучшения наблюдаемой окружающей обстановки, тогда как около $100 - 5\% = 95\%$ помехового света извне может быть подавлено.

Настоящая система подавления яркого света может быть скомбинирована с устройством ослепляющего действия (ослепителем). Нижняя линия на фиг. 2 относится к данной ситуации и показывает, как ослепитель принимает сигнал включения/выключения, который является антициклическим или инвертированным относительно времени открытия очков. В дополнение, можно видеть, что ослепитель ограничен до (произвольно регулируемого) ненулевого значения выключения (OFF), составляющего, например, от 0,5% до 5% своей максимальной интенсивности $IDAZ$, которая может быть определена, так что он остается зрительно видимым для пользователя без трудностей.

Фиг. 3 показывает, как антибликовая система может быть скомбинирована с дисплеем для подавления яркого света путем отражения на дисплей, обеспечивая читабельность дисплея. В данном случае суммарная гамма сигнала 1 + 2 на глазе всегда состоит из сигнала помехи и полезного сигнала. В наиболее простом случае программное обеспечение, загруженное из сети Интернет (например, приложение), уже может содержать заднюю подсветку дисплея смартфона SP или подобного устройства, например, планшета или ноутбука, или дисплея на стекле, расположенного снаружи очков, таким способом, что обеспечивается вышеописанная антибликовая система. Более 95% солнечного света S и гамма 1 может быть подавлено таким способом, тогда как импульсы света экрана попадают четко в открытые временные промежутки очков и глаза, адаптированного к темноте.

Синхронизация очков с дисплеем может быть реализована различными способами:

1) В одном случае, электронное устройство является «ведущим» устройством, излучающим простой импульсный свет, причем очки могут синхронизироваться только оптическим образом с помощью своих датчиков света (внешний - outside = OS, внутренний - inside = IS).

2) При необходимости, синхронной информацией можно обмениваться по радиосвязи RF между очками и терминалом. Как правило, могут использоваться уже существующие радиосистемы, такие как, например, Bluetooth. Здесь, «ведущее» устройство может оставаться открытым, и это только лишь вопрос программирования.

3) В дополнение, синхронная информация SYNC между терминалом и очками также может передаваться через кабель (например, USB) или любым другим возможным способом. То устройство, которое является «ведущим» для обоих, здесь может оставаться открытым, и это только лишь вопрос программирования.

Далее делается ссылка на фиг. 4.

Для дисплеев и индикаторов, которые надежным образом не обеспечивают возможность модуляции фонового освещения, также возможно некоторое решение. Для дисплеев, которые обладают, по меньшей мере, равномерным фоновым освещением (например, дисплеи, подобные листу бумаги, с «электронными чернилами» для чтения книг), на данных дисплеях может быть расположен или закреплен другой жидкокристаллический затвор AddLC. Данный дополнительный затвор модулирует противоположный равномерный (DC), но максимальный (или также сверхмаксимальный через помехи) фоновый свет дисплея, в соответствии с временными промежутками очков. Если равномерное фоновое освещение может быть установлено очень ярким, данная компоновка в результате дает уже описанные преимущества, заключающиеся в подавлении яркого света с внешних источников S помехи, в том числе описанное улучшение удобочитаемости. Дополнительный затвор имеет собственные интерфейсы для синхронизации с очками, например, радио RF2 или кабельный соединитель (например, USB) или любой другой доступ SYNC2.

В дополнение, также может использоваться подходящая комбинация вышеуказанных информационных каналов, например, программное обеспечение («App»), для активации заднего освещения через радио RF1, и радиосоединение RF2 или кабель SYNC2 для синхронизации с очками. Также возможна только оптическая синхронизация с помощью оптических датчиков OS, IS очков.

В отличие от дисплея на стекле (HUD) снаружи очков, «HUD» в пределах очков представляет собой частный случай, который показан на фиг. 5 (прозрачный HUD, подобный гарнитуре «GoogleGalsses» или «GearGlasses» компании Samsung, и т.д.). В результате это приводит к улучшению считывания благодаря подавлению яркого света, что важно в случае случайного взгляда на солнце (затвор сразу же будет полностью или почти закрыт). В дополнение, некоторое улучшение является результатом того факта, что очки всегда управляют точной яркостью (в значительной степени постоянным заданным значением) в очень широкой динамической области, что, в свою очередь, обеспечивает оптимальную фоновую яркость и/или оптимальный контраст, независимо от прозрачности внутреннего HUD, однако при изменении яркости снаружи. Внутренний HUD может считываться в любое время.

Нижеследующее относится к фиг. 5B.

В контексте рабочей защиты существуют очень простые рабочие очки против ослепления, одеваемые в темноте, например, в исследовательских и опытных лабораториях, которые должны быть темными для выполнения работы (например, экспериментов со светом и лазером, биотехнологии), при использовании врачами-дерматологами во время интенсивной пульсирующей световой терапии (IPL-терапия) или т.п. Однако, данные защитные очки часто не подходят для выполнения работ, поскольку они имеют только два состояния, т.е. состояния «включены» и «выключены», а также реагируют неправильно, поскольку слишком малое количество фотодатчиков установлено снаружи, которые только управляют жидкокристаллическими ячейками, но не в режиме реального времени (см., например, DE 102014107587). В дополнение, состояние пропускания рабочих очков (включенное или выключенное) в темноте остается неизвестным, поскольку ни контроллер, ни регулятор не могут обеспечить достоверные «текущие значения». Даже регулятор будет обладать проблемой в полной темноте (например, около нуля люксов), заключающейся в том, что текущее значение может быть слишком малым для обеспечения достоверной и соответствующей в отношении безопасности информации о корректном функционировании

жидкокристаллических ячеек.

Для таких ситуаций каждая очковая линза (т.е. левая и правая) снабжена активной световой заслонкой LS, содержащая активный светоизлучающий диод LED и дополнительный внутренний датчик IS2, находящийся напротив, причем пропускание
5 через жидкокристаллические ячейки специальным образом осуществляется по широкому аналоговому динамическому диапазону и может измеряться даже в полной темноте.

Система для подавления яркого света с RGB-кодированием

Далее делается ссылка на фиг. 6 и 7.

В частности, в случае систем подавления яркого света, обеспеченных для групповых
10 вариантов применения для использования органами и организациями, занимающихся безопасностью (BOS), или военными, может использоваться вариант реализации, обеспечивающий возможность, например (к примеру, для маркированных целей), назначить произвольно выбираемый цвет света, который, например, является явным образом видимым только для члена команды, а в ослабленном виде, также своим
15 членам группы, тогда как для окружающих людей свет кажется белым.

Для данной цели используются источники собственного света, которые могут быть модулированы не только по своей амплитуде или интенсивности света, но также по своему цвету (длине волны). В дополнение к источникам света, настраиваемым по длине волны, таким как осцилляторы (например, ОРО, ОРА-лазеры и т.д.), в наиболее простом
20 случае может использоваться мощный RGB-лазер или RGB-светоизлучающий диод, причем они, как правило, имеют 3 отдельно управляемых канала, а именно, так называемые первичные цвета «красный, зеленый и синий», в соответствии с моделью RGB-цвета, что в результате приводит к соответствующему наложению белого света. Также возможны другие типы и комбинации первичных цветов, близких к модели RGB-
25 цвета, поскольку они приводят в результате к полностью белому свету.

Цвета R = красный, G = зеленый, B = синий первого канала Ch#1, показанные отдельно на 3 диаграммах на фиг. 6 снизу (IE для R, G, B), не обязательно пропускаются в одно и то же время, а синий, например, также может пропускаться с небольшой временной задержкой после красного и зеленого, но настолько быстро после них (несколько
30 миллисекунд), что человеческий мозг воспринимает их не как мерцание, а всегда вместе как белый свет.

Различие для владельца очков относительно назначения канала, однако, состоит в цвете во временном промежутке T_{on} , в котором очки открыты (т.е. TR около 100%),
35 два цвета, красный и зеленый, пропускаются от источника собственного света, тогда как синий пропускается только тогда, когда очки снова закрыты (TR около 0% = выключены - OFF). На фиг. 6, данный импульс синего обозначен «B1 и верхней линией», причем линия, находящаяся выше буквы, означает «отрицание». В контексте данного документа B1 отрицается «синим, невидимым для канала 1». На фиг. 6, это символично обозначено Y выше фигурной скобки, поскольку сумма красного и зеленого дает в
40 результате смешанный цвет - желтый. Таким образом, владелец очков Ch#1 видит желтый свет. Таким образом, для и трех RGB-цветовых каналов и соответствующих очков используется по меньшей мере один способ многоканального мультиплексирования с разделением по времени.

В канале 2 на фиг. 6 можно увидеть, что красный и синий цвета R+B смешиваются
45 во временном промежутке, в котором очки открыты, который отмечен фигурной скобкой с M (для малинового, поскольку данный цвет является результатом смешивания красного и синего). Таким образом, владелец очков Ch#2 видит малиновый цвет света.

Для того, чтобы владелец имел представление о том, какой его соседний канал

освещает цель (например, для секретного маркирования), очки Ch#1 будут только лишь немного открыты во временном промежутке канала, например, от около 0% (очки закрыты) до пропускания 25% (в качестве примера, что произвольно регулируется), так что владелец также видит малиновый цвет владельца очков Ch#2. Однако поскольку

5 только 25% видимы, владелец очков Ch#1 может быть больше сосредоточен на своем собственном свете. В зависимости от конкретного варианта применения степень данного ослабления может произвольно изменяться от 0% (скрыты от других членов команды) до 100% (для всех других в точности так же ярко, как и их источник собственного света).

В действительности, «амплитуды сигнала равного по времени» (сплошные, пунктирные и штриховые линии на фиг. 6) перекрываются. Однако, в целях ясности, на фиг. 6 они не показаны перекрывающимися, а с минимальным смещением. Правильная ситуация без данного смещения изображена на фиг. 7. Здесь можно увидеть, что очки или канал Ch#1-Ch#3 в действительности приблизительно одинаковы по ширине (одинаковое T_{on}), и то, что во временном промежутке других каналов,

15 соответствующие очки открываются очень легко (например, около 25%). Таким образом, фиг. 7 представляет ту же ситуацию, что и на фиг. 6, но с отдельными каналами. Здесь, переменные $x\%$, $y\%$, $z\%$ предназначены для отображения того, что каждый пользователь может произвольно регулировать степень распознаваемости других участников или цветов, в соответствии с их ролью в команде или в соответствии с личными

20 предпочтениями.

Фиг. 6 показывает различные иллюстративные способы модуляции источников RGB-света по истечению времени T цикла. По аналогии со способом постоянной энергии на импульс (постоянная площадь A импульса), описанным в начале, источник RGB-света также может быть модулирован так, что индивидуальные цветовые каналы становятся

25 уже с течением времени, тогда как их интенсивность становится выше, и/или наоборот. Это весьма возможно, поскольку RGB-светоизлучающий диод или RGB-лазер могут быть относительно быстро модулированы по фазе или амплитуде, в частности, на значительно большей частоте, чем очки. Таким образом, точная фаза (временное положение) одного RGB-импульса с легкостью может варьироваться в пределах времени

30 T_{on} открытия очков, или от полного цикла до полного цикла (приблизительно от 70 до 140 Гц), или даже чрезвычайно быстро (>1 кГц) в пределах одного цикла. Благодаря такому чрезвычайно быстрому изменению фазы, к каждому индивидуальному RGB-каналу, распознанному другими очками или другими получателями, может быть

35 применена фазовая модуляция или модуляция с фазовым сдвигом (PSK), например, это также может использоваться для «оптической синхронизации» очков, причем внешние и внутренние датчики OS, IS очков всегда достаточно быстрые для этого. Этим обеспечивается возможность синхронизации очков в пределах команды без радиоконтакта (например, если это нежелательно или невозможно).

Помимо цветового маркирования объектов, данная фазовая модуляция также может кодироваться секретным ключом и секретным информационным контентом таким

40 образом, что другая информация (например, тип объекта, имя и т.д.) в части полного маркирования («полное обозначение информации») может быть применена к цели или объекту. Данная полная информация, в свою очередь, может быть декодирована

45 внешними и внутренними датчиками OS, IS или также отдельными принимающими и декодирующими блоками.

На фиг. 6 разделение третьего луча через два сверху (IE зеленая) справа на два временно наполовину длинных импульса $G1'$ и $G1''$ (т.е. $2 \times \frac{1}{2} T_{on}$) показано справа

сверху и обозначено A = постоянная, которая соответствует уже описанному принципу постоянной энергии на импульс. В дополнение, присутствует «хPSK», что означает то, что с двумя отдельными импульсами возможны почти любые способы фазовой модуляции, подобно «двойным битам», которые могут варьироваться и скачкообразно 5 меняться в фазовом отношении друг к другу или относительно временной оси - теоретически также QPSK и подобные процедуры.

Разделение синего импульса на $B2'$ и $B2''$ (отрицательные в каждом случае сверху) видно на нижнем временном луче (IE синяя), но только на половине высоты, т.е. на амплитуде $0,5 I$ по умолчанию. В данном примере также становится ясно, что площадь 10 A (т.е. энергия массива импульсов) остается постоянной. Информация об амплитуде также может использоваться для передачи информации, как в случае амплитудной модуляции АМ, также кодированной секретным ключом, если необходимо. Также возможно использовать комбинацию какого-либо из FSK, х-PSK и АМ способов.

Синхронизация очков и источников собственного света обычно реализуется с 15 помощью радиосигналов, но также может осуществляться оптическим способом. Синхронизация может осуществляться в соответствии с некоторой системой иерархии, в которой один участник всегда является «ведущим», а все остальные являются «ведомыми» (если ведущий выходит из строя, другой отмеченный «ведомый» становится «ведущим» и т.д.). Эта иерархия может быть определена, например, в контексте общей 20 программы инициализации (т.е. перед перегруппировкой), но также в середине процесса (например, радио- или оптическим способом, ввиду запрограммированного кодированного распознавания, подобно многопользовательским ИТ-системам, таким как LAN, WLAN, Token-Ring и т.д.).

В дополнение, данная комплексная многопользовательская система может работать 25 за счет несколько небольшого количества каналов, так что ход широтно-импульсной модуляции очков в некоторой степени расширен (см. фиг. 6 в правой верхней части диаграммы TR, справа от периода T , обозначенного штриховкой и ШИМ). Данное расширение хода широтно-импульсной модуляции обладает преимуществом, заключающимся в том, что очками по-прежнему можно управлять при аналогичном 30 сумрачном свете в условиях незначительной затемненности (например, от 0 люксов до 100 люксов). Даже в многоканальном варианте применения с невидимым цветовым маркированием очки могут работать незаметно, как очки для вождения в дневное время для аналогичной операции управления уровнем сумрачности (как описано выше).

Источник собственного света не обязательно должен состоять исключительно из 35 высокопроизводительного RGB-светоизлучающего диода или RGB-лазера, но также может состоять из светоизлучающего диода белого света высокой мощности, например, составляя основную часть собственного света, тогда как компоненты красного-зеленого-синего добавляются только лишь в целях цветообразования. Это может быть достигнуто путем размещения по меньшей мере одного или более RGB-светоизлучающего диода/ 40 лазера в головной осветитель/отражатель после светоизлучающих диодов белого света.

В короткий временной промежуток T_{on} , в котором очки владельца открыты, также излучается конкретный цвет от источника собственного света, в дополнение к импульсу белого света той же площади, уже показанной на фиг. 2 (средняя линия); два способа 45 модуляции (белый свет и невидимое цветовое маркирование) могут быть скомбинированы так, что остается незаметно функционирующая комплексная система. Устройство ослепляющего действия (дополнительно описанное выше) по-прежнему может использоваться параллельно с невидимым цветовым маркированием, описанным в настоящем документе, поскольку оно включается только тогда, когда очки всех

каналов (Ch#1, 2, 3, и т.д.) соответственно закрыты (минимальное пропускание).

При необходимости, как уже описано выше, источник собственного света по-прежнему может быть снабжен секретным процессом скачков импульсов, так что, например, части противника не могут декодировать цвета и не могут создать помехи для всей системы (осветителей с очками). Безусловно, такая комплексная система может быть скомбинирована с улучшенной читабельностью дисплеев (фиг. 3-5).

Усиление пространственного ощущения

Ввиду ограниченного расстояния между человеческими глазами, объекты на больших расстояниях кажутся в возрастающей степени одномерными, что ограничивает их различимость. Вариант реализации комплексной системы в соответствии с изобретением, который может обеспечить решение, показан на фиг. 8. На ней можно видеть расстояние между глазами или межзрачковое расстояние PD, а также произвольный объект 1, который, например (в зависимости от диапазона двух собственных разделенных источников S1(L) и S1(R) света), находится на несколько сотен метров дальше (даже если, ввиду ограниченного размера изображения, он кажется непосредственно перед очками F). Как описано выше, очки F могут регулировать яркость полностью отдельно один от другого (т.е. двух отдельных каналов/контролей) в режиме реального времени, учитывая намеренные различия яркости (HDR-зрение) и/или физиологические характеристики. Однако предусмотрено, что микроконтроллер MC также может управлять двумя отдельными источниками собственного света. Они размещены справа и слева от владельца такой системы, но на большем расстоянии DS1 (L-R), чем межзрачковое расстояние PD владельца.

Режим работы по существу соответствует описанному выше RGB-кодированию. Жидкие кристаллы очков после этого открываются последовательно, но никогда не одновременно, как показано на диаграмме TR(L) и TR(R). Поскольку это по-прежнему представляет собой процесс мультиплексирования с разделением по времени, это происходит за счет свободных каналов (пользователей), так что система может обрабатывать вдвое меньше пользователей при групповом варианте применения, если все участники желали использовать 3D-усиление. Однако в отличие от вышеописанного RGB-кодирования, для глаза используется явно различимый цвет, например, желтый Y слева и малиновый M справа.

Из соображений пространства, не каждый индивидуальный RGB-канал указан на фиг. 8, но цвет канала глаз-на-глаз L, R различим, например, обозначением R1+G1 в левом канале IE(L). Импульс B1 света (отрицательный) следует в «мертвом» временном промежутке (обе линзы закрыты), так что посторонним лицам внешняя система видится в нейтрально белом свете. В правом канале IE(R) глаза, например, R1+B1 добавляется к M (малиновому) в «мертвом» временном промежутке (обе линзы закрыты), с последующим импульсом G1 зеленого (отрицательный). Таким образом, основной принцип по существу идентичен RGB-кодированию, ссылка на описание которого делается для дополнительного понимания. На фиг. 8 также указаны способы фазовой модуляции и способы xSPK, уже описанные для света, за пределами длительности T периода.

В целом, данный способ приводит к улучшенному 3D-восприятию, которое часто упоминается, как «2,5D» в специализированной литературе, поскольку человек не может видеть полностью за объектом.

Способ также работает с комбинацией белого света и RGB-света, так что система для смешения высокочастотных модулей RGB-светизлучающего диода/лазера с вышеуказанным совместима со светоизлучающими диодами в некоторой степени более

медленного белого света.

Использование чистого белого света (т.е. без источников RGB-света) также возможно, в частности, за счет увеличения расстояния между источниками DS1(LR) и/или за счет осязаемого мерцания на одной из сторон левых и правых каналов, например, с частотой от 2 до 10 Гц, что возможно за счет соответствующего управления самоосветителями и очками.

LIDAR

Описанная система может быть расширена так, что отражения света падающих или поднимающихся частиц скрываются вблизи пользователя. Проблема имеет место, например, при вождении снегохода ночью, при котором снежные хлопья появляются непосредственно перед головными осветителями ввиду более высокой освещенности, и мешают обзору на большее расстояние вглубь пространства. Данная ситуация показана на фиг. 9: на расстоянии d_1 отражающая частица RP1 отражает световую гамму 1 в направлении водителя.

Если ультра звуковые импульсы с длительностями импульса, составляющими несколько наносекунд, генерируются с помощью специального лазера или головных осветителей на основе светоизлучающего диода, ими можно управлять в соответствии с принципом LIDAR/LaDAR (известным из уровня техники) в течение их срока службы посредством одинаково быстродействующего затвора для того, чтобы они были открыты или скрыты от пользователей. Для этой цели линзами затвора управляют таким образом, что они открываются только лишь в (более позднее) время t_2 после завершения отражения света от собственного головного осветителя на пространственно близкую частицу RP1. Временную ось на фиг. 9 также следует понимать, как пространственную ось, поскольку расстояния ($d = ct$) и наоборот, являются результатом умножения на постоянную скорость c света, а соответствующие длительности t получают путем умножения суммы лучей света для выведения пройденного расстояния, разделенного на постоянную скорость c света ($t_2 = (d + d_1)/c$). После прохождения света по расстоянию d (от головных осветителей до ближайших частиц) и d_1 (от ближайших частиц до очков), время t_2 истекает. Однако, если затвор очков открывается только по истечению времени t_2 , как представлено TR (= включено) на фиг. 9, зрачковый рефлекс на свет подавляется («supp» на фиг. 9) и, следовательно, не видим.

Снежные хлопья или другие частицы (или мгла) в действительности не являются невидимыми - вместо этого, они появляются черными точками - но общий вид вглубь пространства существенным образом улучшается за счет уменьшенной яркости света.

Распознавание или подавление собственного света

Далее делается ссылка на фиг. 10 и 11. А означает окружающий свет, U означает помеховый свет (нежелательный, например, солнечный свет), а W означает собственный (желаемый) свет. Разница между U и W следующая:

Поскольку микроконтроллеру известны точки во времени, когда он включает свой собственный головной свет W, он может направить запрос внешнему фотодатчику, который является более, чем в достаточной степени быстрым, во временной промежуток незадолго перед (или сразу после) пропускания импульса света - на фиг. 10 показано, как N-1 или N+1, где N представляет собой N-ый временной промежуток пропущенного импульса света. Справедливо следующее:

$$A(t) = U(t) + W(t) \quad (1),$$

или дискретный запрос, где N = среднее значение из временного промежутка N, в соответствии с фиг. 10:

$$A(N) = U(N) + W(N) \quad (2),$$

Предполагается, что помеховый свет не изменяется значительным образом с течением времени «незадолго перед или сразу после» импульса света, поскольку период между $N-1$ и $N+1$ очень мал.

$$U(N) = U(N-1) = U(N+1) \quad (3).$$

5 Могут быть выбраны другие, например, более сложные, основанные на опыте способы усреднения, или просто среднее арифметическое. В любом случае предполагается, что благодаря данному способу, значение $U(N)$ помехового света может быть определено во временном промежутке N с очень высокой точностью, при условии, что окружающий свет не изменяется очень быстро и не пульсирует сам по себе. Если кто-либо предполагает, что дополнительный свет от собственного луча добавляется к окружающему свету в соответствии с формулой (1), то он всегда больше, чем окружающий свет в соседних временных промежутках для $A(N)$:

$$A(N) > A(N-1) \text{ и } A(N) > A(N+1) \quad (4).$$

15 Кроме того, нормальное возвращенное отражение собственного света от отдаленных и не очень отражающих объектов, т.е. от нормальной обстановки/окружения (дорога, лес, поле, в доме с большими комнатами), является достаточно малым по сравнению с массивными помеховым светом, подобно сильному солнечному свету, так что при экстренном применении подавлении массивного яркого света справедливо следующее:

$$W(N) \ll U(N) \quad (6).$$

20 Часто упоминают «дельту», которую добавляют или убирают, для очень малых количеств, так что формула (1) также может быть записана, как:

$$\Delta(N) = W(N) = A(N) - U(N) \quad (7).$$

Поскольку в системе с частотой 70 Гц значение $\Delta(N)$ измеряется 70 раз в секунду, данные значения, в свою очередь, могут быть усреднены, например, в течение отличного от нуля небольшого периода времени, что является достаточно быстрым для 25 надлежащей защиты глаза в отношении потенциального аварийного отключения или регулирования на понижение собственных головных осветителей при непреднамеренном взгляде на эти головные осветители, например, в течение периода, составляющего одну третью или одну восьмую секунды (x = например, от 125 мс до 300 мс):

30 Среднее значение: $M\Delta(N) = MW(N)$ = например, меняющееся среднее арифметическое всех $W(N)$ за период T = от t до $t+x$

После этого данное значение может быть подано для изменения порогового значения, или может быть использовано для более равномерного (аналогового) регулирования на понижение собственных головных осветителей.

35 Пример:

S = Порог принятия решения для аварийной остановки собственных головных осветителей

$W(N) < S$ собственные головные осветители продолжают нормально работать

$W(N) \geq S$ собственные головные осветители выключены

40 В качестве упрощенной эмпирической формулы можно утверждать, что появляющийся свет от эмпирически определенного множественного M (множитель) осветителя служит в качестве порогового значения:

$$S = M * U(N) \quad (8.1)$$

Или же, если лицо не хочет обращаться к $U(N)$, т.е. сделать независимо от так называемых «сценариев», таких как избыточный яркий свет или его отсутствие, то лицо 45 лишь выражает самосоотносимо через множители $W(N)$, например:

$$S = \text{от } 50\% \text{ до } 500\% \text{ обычного опытного значения } W(N) \quad (8.2).$$

На фиг. 10 предполагается, что очки находятся в «ночном режиме» в управляющей

остановке, так что все длительности $T_{\text{он}}$ являются одинаково узкими (например, 5% от времени T цикла). В качестве полностью заполненного черного луча показан желаемый свет $W(N)$ на графике в центре изображения. Поскольку обратное отражение от объекта является только лишь слишком слабым в нормальных случаях, черный луч является

5 очень малым для первых двух циклов. Независимо от того, сколько добавлено другого помехового света U , показанного в цикле T в качестве примера, интенсивность IE_1 головного света, показанного ниже, остается постоянной, т.е. головной свет уже достиг своей максимальной интенсивности с $16 \times IN$, например, которая не может быть дополнительно увеличена. Однако, если соотношение желаемых изменений к

10 нежелательным изменениям изменяется существенным образом, как показано в виде $2T(1:1)$, то интенсивность головного света уменьшается R . В экстренном случае $3T$ она может быть выключена (IE близко к нулю).

Измерение внутренним датчиком IS - в комбинации с короткими одноразовыми бликами

15 В дополнение, дельта, т.е. $W(N)$, может измеряться в качестве альтернативы вышеуказанному способу или в целях испытания в цикле T , как описано выше, в последующем порядке, единственно и исключительно только в следующем цикле $2T$, лампа S вместо ожидаемого импульса света, делает, таким образом, импульс света пропадающим. Поскольку такое индивидуальное «пропадание» в цикле $2T$ является

20 только одним из общего числа 70 импульсов света в секунду (в случае системы с частотой 70 Гц), это не замечается пользователем или внешними посторонними лицами.

Если присутствует постоянный (DC) свет, или если очки запущены синхронно с переменным (AC) помеховым светом, то лицо может даже предположить, что помеховый свет не изменяется сильно в очень коротком временном промежутке $N-1$, N , $N+1$ и

25 остается в большей степени постоянным от одного цикла T к следующему циклу $2T$:

$$U(N, T) = U(N, 2T) \quad (9)$$

Затем, внутренний датчик IS может измерить дельту $W(N)$ в цикле T , тогда как в цикле $2T$ эта дельта $W(N)$ больше не проявляется ввиду выключенного собственного

30 головного света. Таким образом, в том же временном промежутке N может происходить то, что дополнительное измерение $W(N)$ может осуществляться посредством внешнего датчика (во временных промежутках $N-1$, N , $N+1$). Если человек использует оба способа (т.е. внутренний датчик с источником света и датчик света сразу после выключения) одновременно, то точность и достоверность измерения $W(N)$ может быть увеличена за

35 счет такого дублирования. Конфликтующие или нелогические измерения могут быть определены и соответствующим образом откорректированы одновременным применением обоих способов посредством микроконтроллера.

Отсутствие источника постоянного (DC) фонового освещения, но случайный взгляд на собственный источник света

В экстренном случае можно предположить, что в случае очень темной ночи и

40 свободном от преград обзоре (например, совсем один в лесу), справедливо следующее:

$$U(N) = 0$$

Из вышеуказанной формулы (2) $A(N) = U(N) + W(N)$ следует, что справедливо следующее:

$$A(N) = W(N)$$

45 В данном случае, очки также могут быть полностью открытыми/прозрачными, тогда как головная лампа также может быть включена постоянно или явно или в большей степени постоянно (например, с отдельными импульсами измерения каждые 300 мс), так что измерения дельты, описанные выше, также могут иметь место. Очки могут

автоматически переходить обратно в обычный режим ШИМ-модуляции только при возникновении внезапных преград.

Источник сильного переменного (АС) фонового света, например, электрический источник искусственного света, например, из сети низкого напряжений с частотой 50/60 Гц

Внешний датчик OS или OL, при этом OS обладает тремя основными характеристиками:

1) Он сравнительно намного более быстрый, чем промышленное искусственное освещение (100-120 Гц), и может запускать это электронным образом и легко может быть обнаружен с помощью микроконтроллеров.

2) Он также стандартизирован в качестве измерительного устройства (он может выводить значения в люксах или сравнимых свето-технических единицах или в соответствующих эквивалентах напряжений) и оцениваются с кривой чувствительности человеческого глаза, так что он также измеряет интенсивность света.

3) Он, предпочтительно, но не необходимо, идентичен внутреннему датчику IS, так что микроконтроллер может мгновенно измеряться «компенсирующими измерениями» в режиме реального времени между внутренним пространством (через светоизлучающий диод) и внешним пространством (минуя светоизлучающий диод).

Если преобладает только один единственный источник искусственного света, так что гармоническое 100/120 Гц колебание может быть обнаружено внешним датчиком, он определяет время T_{Null} запуска основной частоты ШИМ, причем максимальная яркость внешнего источника света находится всегда точно в начале цикла и может быть незамедлительно измерена внешним датчиком OS, а также внутренним датчиком IS. Внутренний датчик IS также может измерять данную максимальную яркость источника искусственного света, поскольку в начале цикла очки всегда «открыты», т.е. жидкокристаллическая ячейка является прозрачной. Таким образом, внешний датчик OS и внутренний датчик IS в основном измеряют один и тот же свет, но с небольшой разницей в том, что прозрачный светоизлучающий диод расположен спереди внутреннего датчика IS, так что IS принимает немного меньше света - т.е. минус зависящее от температуры и зависящее от возраста пропускание в непрерывном состоянии - например, на 50% меньше со скрещенными поляризаторами (положение поляризатор-анализатор).

Кроме того, внутренние и внешние датчики IS1 и OS1 также расположены очень близко в пространстве на воображаемой оси, например, с разнесением не более 3 мм, также называемые «измерительными парами №1» (MP1). Таким образом, даже пространственные частоты OF(в наиболее широком смысле - «рисунок в полоску») со значением $OF > 3$ мм ни в коем случае не может приводить к ошибкам измерения. В дополнение, дополнительная измерительная пара MP2, состоящая из IS2 и OS2, имеется в каждом случае, ортогонально вышеуказанной измерительной паре MP1, так что шахматные конфигурации, т.е. пространственные частоты, которые проходят перпендикулярно вышеуказанным пространственным частотам, могут быть соответствующим образом обнаружены, если они превышают 3 мм. Обе измерительные пары (MP1 и MP2) обеспечивают значения, которые могут быть оценены микроконтроллером таким образом, что «геометрические средние значения» могут быть образованы в соответствии с воображаемым треугольником между центральным точечным положением зрачка и размещением датчика.

Объединение в пределах одного цикла

Внутренний датчик IS измеряет свет, падающий через LC, и объединяет этот свет во

время фазы инициализации ожидания в самый первый цикл, составляющий 100 или 120 Гц, в котором очки остаются полностью открытыми (см. фиг. 11). Поскольку он является только единственным циклом синхронной системы 100 или 120 Гц (т.е. из дополнительных последующих 109 или 119 управляемых циклов), человеческий глаз

5 это не воспринимает. Однако присутствует первый результат объединения цикла Т.

Если датчик IS образует интеграл посредством, например, постоянной (постоянного (DC) помехового света), то результатом является прямая восходящая линия (см. фиг. 11), которая, после превышения заданного порогового значения (заданный активатор), обуславливает полное закрытие очков (жесткая амплитудная манипуляция посредством ШИМ). Это также обладает преимуществом, заключающемся в том, что решение и реакция по-прежнему осуществляются в пределах соответствующего цикла Т без Т+1 или Т-1 или других дополнительных циклов, подлежащих включению, что, как правило, было бы необходимо в случае «аналогичного математического вычисления в частотной области APID-контроллера». Таким образом, нет необходимости в преобразовании

15 Фурье - ни FFT, ни FT, DFT и т.д.

Таким образом, в данном случае так называемое управление является «жестким» и реагирует в режиме реального времени уже в цикле Т до заданного значения - также называется «микроскопическим управлением».

Так называемое «макроскопическое управление»:

20 Однако данное значение микроскопического объединения из N-го цикла может храниться в энергозависимой промежуточной памяти, так что оно может использоваться в качестве «плавающего/скользящего значения для корректировки среднего значения», т.е. для дополнительных последовательных значений объединения. Макроскопическое значение объединения - приблизительно в пределах четверти или трети от цикла в 100

25 Гц или 120 Гц (т.е. в пределах неощутимых долей секунды).

Таким образом, регулирование всегда реагирует корректно в случае пульсирующего искусственного света. На фиг. 11 показана фаза инициализации с все еще неизвестными выходными данными или неизвестной наружной яркостью (оценивающий коэффициент бета), затем в цикле 2, за которым следует цикл (оценивающий коэффициент альфа), нормализованный до 1 или максимальной яркости и ход модуляции, в котором участвует

30 интеграл (T_{off}), когда целевое значение Thres достигнуто.

В третьем цикле, например, показано, каким образом была увеличена, а также колеблется, наружная яркость. Соответствующий интеграл (график в центре изображения) теперь проходит более круто, так что заданное значение Thres достигается

35 быстрее, и, следовательно, очки закрываются раньше по времени - таким образом, T_{OFF} дольше, чем предыдущий цикл. Интегральные значения установлены на ноль в конце каждого цикла, так что каждый цикл управляется в режиме реального времени при его пропуске TR.

Сценарий: Несколько мощных источников переменного (AC) фонового света, например, электрических источников искусственного света, например, из различных сетей, так что имеют место смешанные частоты.

Сочетание различных накладывающихся частот может обуславливать то, что внешний датчик больше не будет способен синхронизироваться с некоторой помеховой частотой. Однако, это также может обладать преимуществами, поскольку сочетание на

45 осциллограмме представлено в качестве «шума», что в значительной степени имеет больше впадин и перебоев внешнего света, нежели в результате стабильного «фоновом шума», обусловленного наложениями. В данном случае, очки или микроконтроллеры отвергнут попытку синхронизации и просто переключатся на обычную заданную

рабочую частоту, например, 70 Гц, для работы в ней непреднамеренно, в соответствии с вышеуказанной схемой объединения.

Сценарий: Несколько мощных источников импульсного заднего света, например, электрических источников света наподобие светоизлучающего диода, например, такие как настоящие или похожие системы.

Ввиду мгновенного объединения в пределах цикла, очки могут закрываться, как только достигнуто пороговое значение. Поскольку динамический диапазон и скорость измерения внешних и внутренних датчиков всегда больше и лучше, чем у человеческого глаза, можно избежать критических интенсивностей и пагубного функционирования, таких как, например, слишком короткие импульсы света высокой энергии, такие как, например, от импульсных лазеров с модуляцией добротности или импульсных светоизлучающих диодов.

Человеческий глаз больше не может воспринимать и реагировать на некоторую возрастающую интенсивность импульсами, которые становятся все короче и короче, в то же время, когда роговица и сетчатка находятся под угрозой повреждения.

Реагирование очков в случае сомнения:

Таким образом, очки имеют тенденцию «закрываться» (защита глаз) при высоких интенсивностях - при этом они имеют тенденцию «открываться» в случае низких интенсивностей, однако в случае хаотичных беспорядочных частотных рисунков, которые могут быть не синхронизированы, определяется своего рода «средняя яркость» путем объединения и усреднения за несколько циклов T (например, в течение 300 мс), как если имел бы место шум или почти равномерный источник - тогда как, однако, это происходит в основном при ночном видении с ШИМ и диапазоне темного (открыты на временной промежуток ШИМ от 5% до приблизительно 20% с соответствующим образом пульсирующим головным светом).

Таким образом, предложены очки. Очки содержат очковую лизну с жидкокристаллической ячейкой LC, пропускание TR которой может переключаться между пропусканием и блокированием. Кроме того, очки содержат айтрекер ET, который может определять направление наблюдения глаза. Кроме того, предусмотрен по меньшей мере один датчик IL, IR для измерения яркости видимого света, падающего на него, причем датчик расположен на очковой линзе со стороны глаза и измеряет яркость посредством указанной по меньшей мере одной очковой линзы с пространственным разрешением. Датчик может определять яркости видимого света с направления наблюдения глаза, определенного айтрекером. Очки также содержат схему управления с обратной связью для управления пропусканием жидкокристаллической ячейки, причем заданное значение для яркости задано на глазе, и причем схема управления принимает яркость, измеренную датчиком в направлении наблюдения глаза, в качестве текущего значения.

Список литературы

Список патентной литературы

DE 102012217326 A1

DE 10134770 A1

DE 2001086 A,

EP 0813079 A2

US 2,066,680 A

US 5,172,256

WO 2013/143998 A2

Список непатентной литературы

Adrian, W. и Bhanji, A.: "Fundamentals of disability glare. A formula to describe stray light in the eye as a function of the glare angle and age." Материалы первого международного симпозиума касательно борьбы с ярким светом, 1991, Орландо, штат Флорида, стр. 185-194.

5 Douglas Mace, Philip Garvey, Richard J. Porter, Richard Schwab, Werner Adrian: Counter-measures for Reducing the Effects of Headlight Glare; Подготовлено для: Фонда обеспечения безопасности дорожного движения AAA («The AAA Foundation for Traffic Safety»), Вашингтон, декабрь 2001 г.

10 Prof. Dr.-Ing. Gert Hauske: "Systemtheorie der visuellen Wahrnehmung", Teubner Verlag, Штутгарт, 1994

(57) Формула изобретения

1. Очки для владельца, имеющего по меньшей мере один глаз, содержащие: по меньшей мере одну очковую линзу, причем указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку (LC), пропускание (TR) которой может изменяться подходящим средством управления; айтрекер (ЕТ), выполненный с возможностью определения направления наблюдения глаза; по меньшей мере один датчик (IL, IR) для измерения яркости видимого света, падающего на него, причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) расположен на очковой линзе со стороны глаза; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) может измерять яркость, проходящую через очковую линзу; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) содержит: систему формирования изображений с камерой, или по меньшей мере три датчика, накладывающие систему координат, или фасеточный глаз; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) выполнен с возможностью определения яркости видимого света, падающего на него с направления наблюдения глаза, определенного айтрекером (ЕТ); и схему (МС) управления с обратной связью для управления пропусканием жидкокристаллической ячейки (LC); причем для яркости на глазе заранее установлено заданное значение; причем схема управления воспринимает яркость, измеренную указанным по меньшей мере одним датчиком (IL, IR) в направлении наблюдения глаза, в качестве текущего значения.

2. Очки по п. 1, отличающиеся тем, что жидкокристаллическая ячейка (LC) выполнена таким образом, что она может изменять свое пропускание от 90% до 10% и от 10% до 90% максимум в течение 10 мс.

3. Очки по п. 2, отличающиеся тем, что жидкокристаллическая ячейка (LC) выполнена таким образом, что пропускание (TR) жидкокристаллической ячейки (LC) может переключаться между состояниями высокого пропускания и низкого пропускания; обеспечено средство управления или регулирования длительностей состояния высокого (T_{on}) и низкого (T_{off}) пропускания жидкокристаллической ячейки (LC), а также изменения между этими двумя состояниями; причем схема (МС) управления с обратной связью выполнена так, что длительности состояния высокого пропускания (T_{on}) становятся короче с увеличением яркости видимого света, падающего на указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR); причем изменение между состояниями высокого (T_{on}) и низкого (T_{off}) пропускания происходит со временной частотой, которая не различима для человеческого глаза.

4. Очки по любому из пп. 1-3, отличающиеся тем, что схема управления выполнена так, что она может учитывать специфическую для пользователя кривую чувствительности глаза/сетчатки для оценивания яркости при определении яркости исходя из направления наблюдения глаза.

5. Очки по любому из пп. 1-4, отличающиеся тем, что содержат оправу (F) очков, причем оправа очков закрывает глаз, относящийся к по меньшей мере одной очковой линзе, светонепроницаемым образом против окружающего света.

6. Очки по любому из пп. 1-5, отличающиеся тем, что заданное значение схемы управления задает яркость на глазе, составляющую от 20 до 400 лк.

7. Очки по любому из пп. 1-6, отличающиеся тем, что по меньшей мере один дополнительный датчик (OL, OR) яркости расположен на стороне очков, обращенной от глаза (внешний датчик), и определяет яркость окружающего света.

8. Очки по любому из пп. 1-7, отличающиеся тем, что заданное значение схемы управления может быть изменено в зависимости от яркости окружающего света; и изменение заданного значения медленнее по меньшей мере в 10 раз, чем управление пропусканием жидкокристаллической ячейки.

9. Очки по п. 8, отличающиеся тем, что заданное значение изменяется посредством предварительно заданных этапов, причем поэтапное изменение заданного значения медленнее по меньшей мере в 100 раз, чем управление пропусканием жидкокристаллической ячейки.

10. Очки по п. 9, отличающиеся тем, что средство управления выполнено так, что оно реагирует на внезапные изменения значений яркости в течение 10 мс до одной секунды таким способом, чтобы жидкокристаллическая ячейка (LC) переходила в состояние низкого пропускания.

11. Очки по любому из пп. 1-10, отличающиеся тем, что содержат две очковые линзы для двух глаз владельца очков; датчик, находящийся со стороны глаза, для каждой очковой линзы для измерения яркости видимого света, падающего на соответствующий глаз; и схему управления для каждой очковой линзы.

12. Очки по п. 11, отличающиеся тем, что заданные значения для двух глаз отличаются друг от друга на значение от 1% до 60%.

13. Очки по п. 11, отличающиеся тем, что при регулировании яркости видимого света, падающего на глаз, учитывается регулирование яркости для другого глаза.

14. Очки по п. 1, отличающиеся тем, что содержат по меньшей мере один источник (S) света, расположенный на стороне очков, обращенной от глаза; причем источником света можно управлять в зависимости от направления наблюдения владельца очков.

15. Очки по п. 14, отличающиеся тем, что содержат средство управления длительностями освещения и интенсивностью света источника (S) света так, что он светит во время состояния высокого пропускания (T_{on}) жидкокристаллической ячейки (LC); причем временной интеграл произведения интенсивности света источника (S) света и пропускания (TR) жидкокристаллической ячейки (LC) остается постоянным в пределах заранее заданного допуска после изменения длительностей состояния высокого пропускания (T_{on}).

16. Очки по п. 1, отличающиеся тем, что содержат: источник света для ослепления живого существа, оптического датчика или камеры, и/или дисплей, расположенный на стороне очковой линзы, обращенной от глаза, и/или дисплей, расположенный на очковой линзе со стороны глаза, и/или дисплей на стекле (HUD).

17. Очки по любому из пп. 1-16, отличающиеся тем, что измеренные значения датчиков, и/или заданные значения схем управления, и/или яркость окружающей среды, полученная из них, связаны с сигналом гео-координат приемника гео-координат и записаны.

18. Очки по любому из пп. 1-17, отличающиеся тем, что указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит дополнительную жидкокристаллическую ячейку,

пропускание которой может изменяться подходящим средством управления, причем указанная дополнительная жидкокристаллическая ячейка расположена за жидкокристаллической ячейкой (LC) в направлении наблюдения или перед ней.

19. Способ регулирования яркости видимого света, падающего на по меньшей мере один глаз, включающий следующие этапы: обеспечение пары очков, содержащих: по меньшей мере одну очковую линзу; причем указанная по меньшей мере одна очковая линза содержит жидкокристаллическую ячейку (LC), пропускание (TR) которой может изменяться подходящим средством управления; айтрекер (ET), который определяет направление наблюдения глаза; предусмотрен по меньшей мере один датчик (IL, IR) для измерения яркости видимого света, падающего на датчик; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) расположен на очковой линзе со стороны глаза; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) измеряет яркость через указанную по меньшей мере одну очковую линзу; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) содержит: систему формирования изображений с камерой, или по меньшей мере три датчика, накладывающие систему координат, или фасеточный глаз; причем указанный по меньшей мере один датчик (IL, IR) определяет яркость видимого света с направления наблюдения глаза, определенного айтрекером (ET); предусмотрена схема (МС) управления с обратной связью для управления пропусканием жидкокристаллической ячейки (LC); причем заданное значение для яркости для глаза заранее установлено; причем схема управления воспринимает яркость, измеренную датчиком в направлении наблюдения глаза, в качестве текущего значения.

25

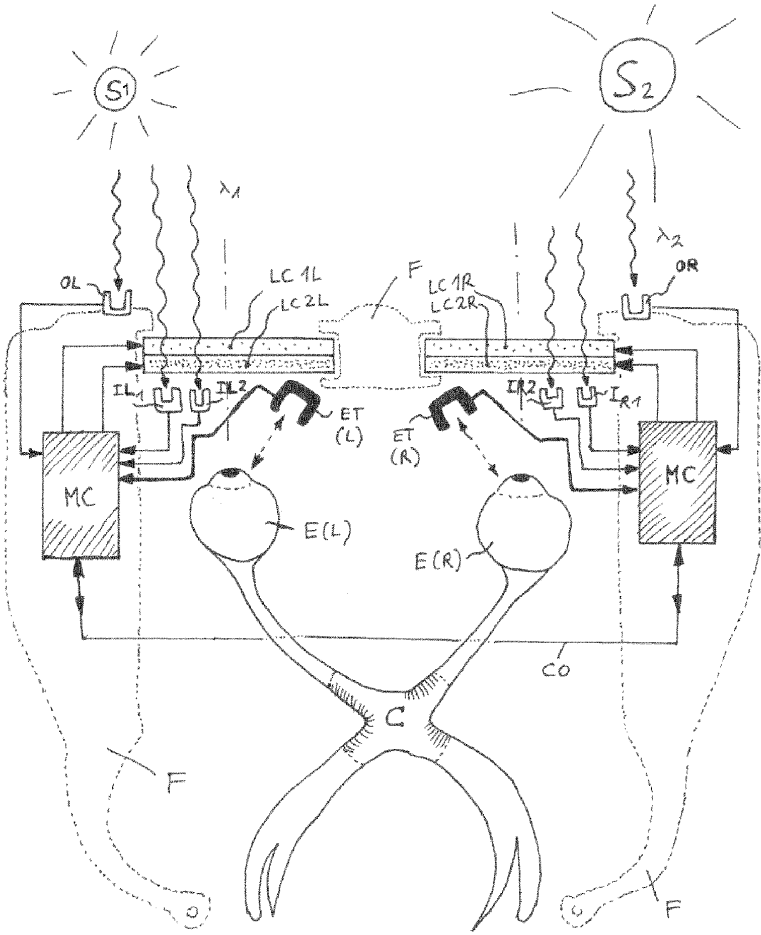
30

35

40

45

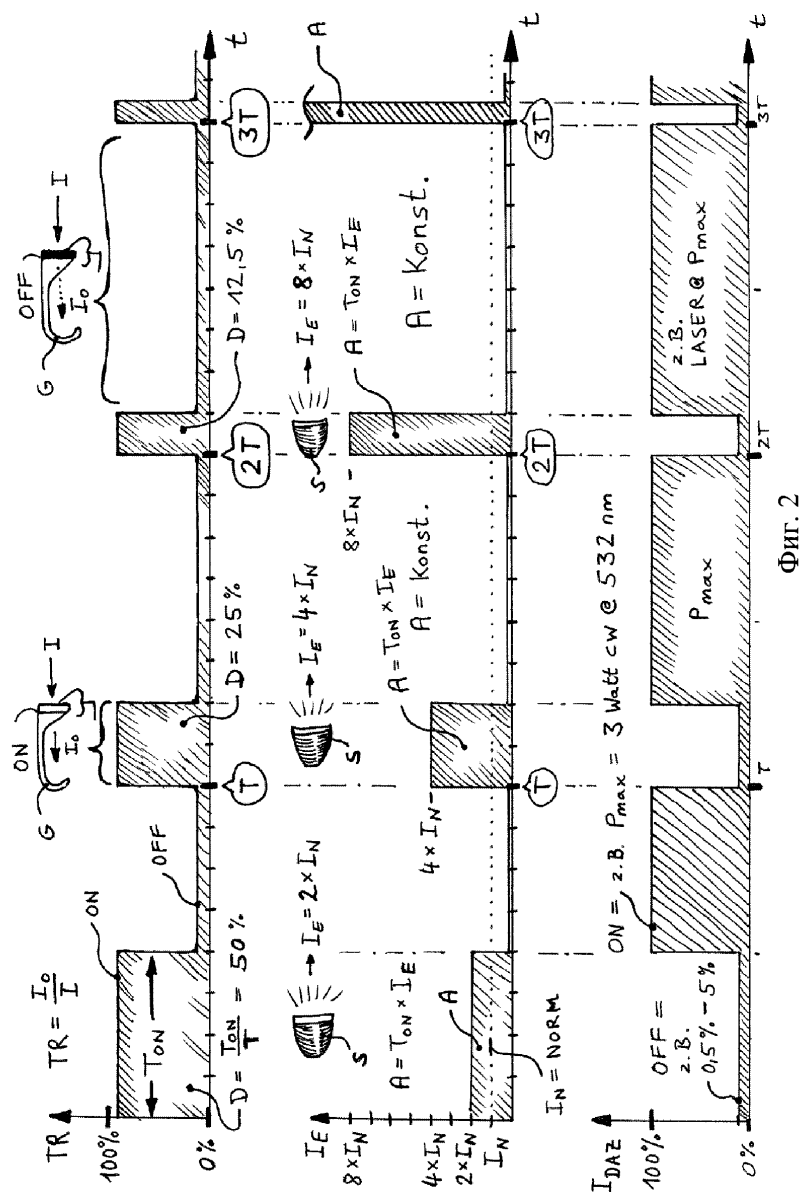
1



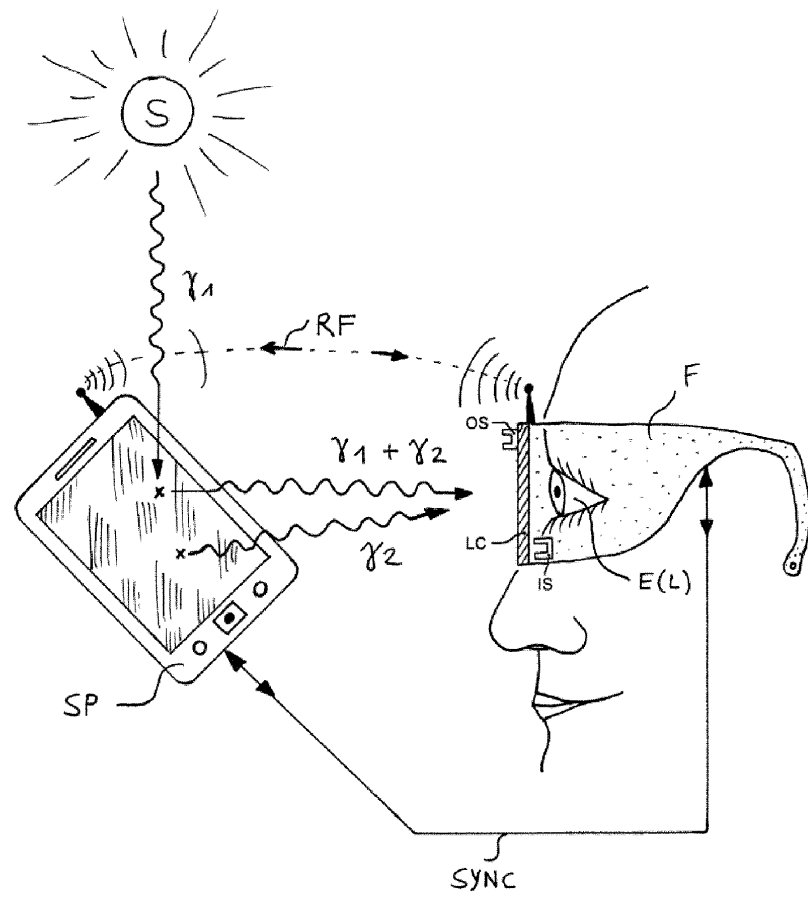
Фиг. 1

1

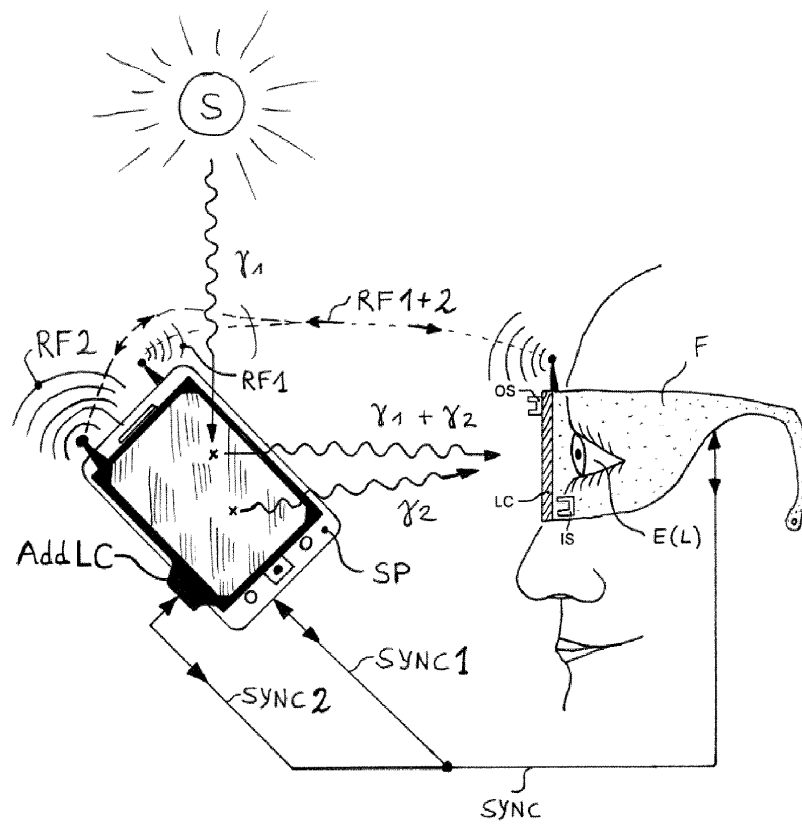
2



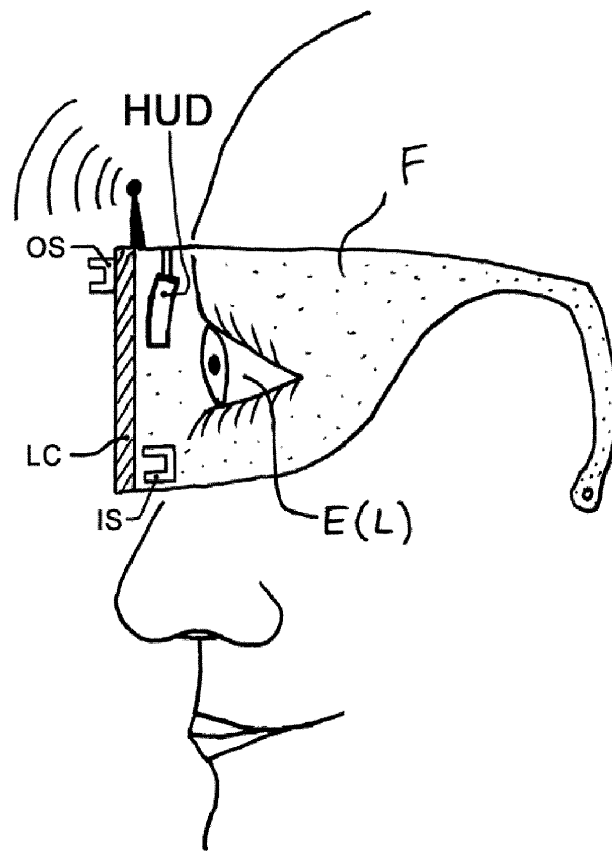
Фиг. 2



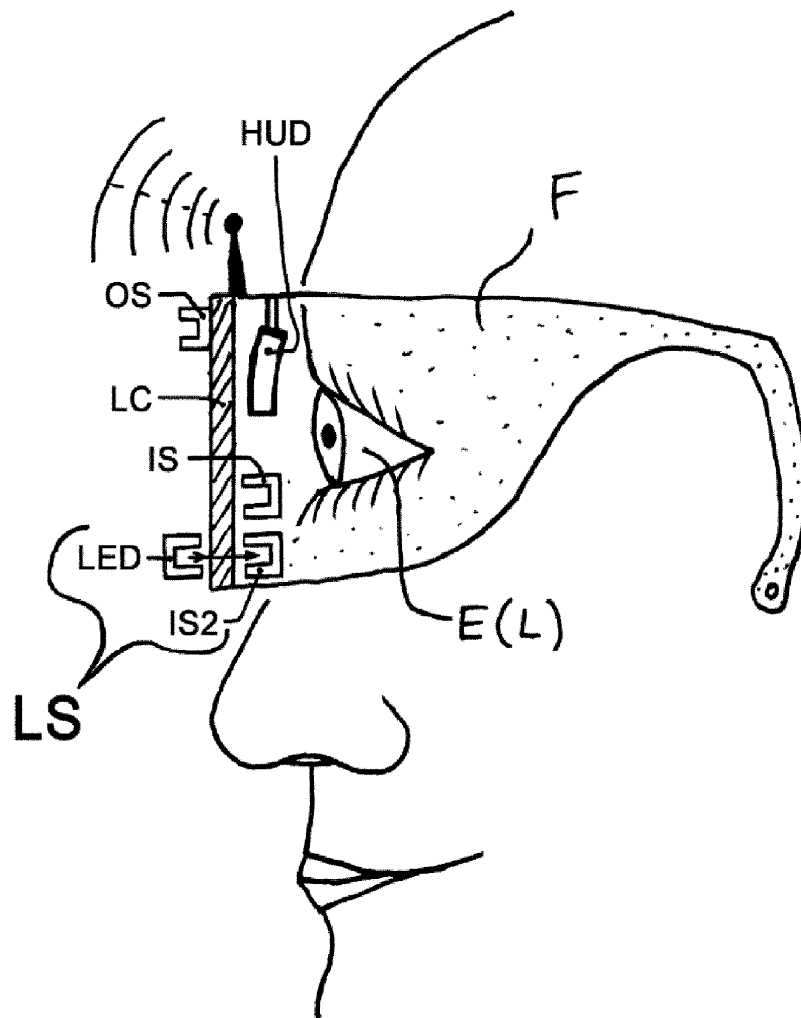
Фиг. 3



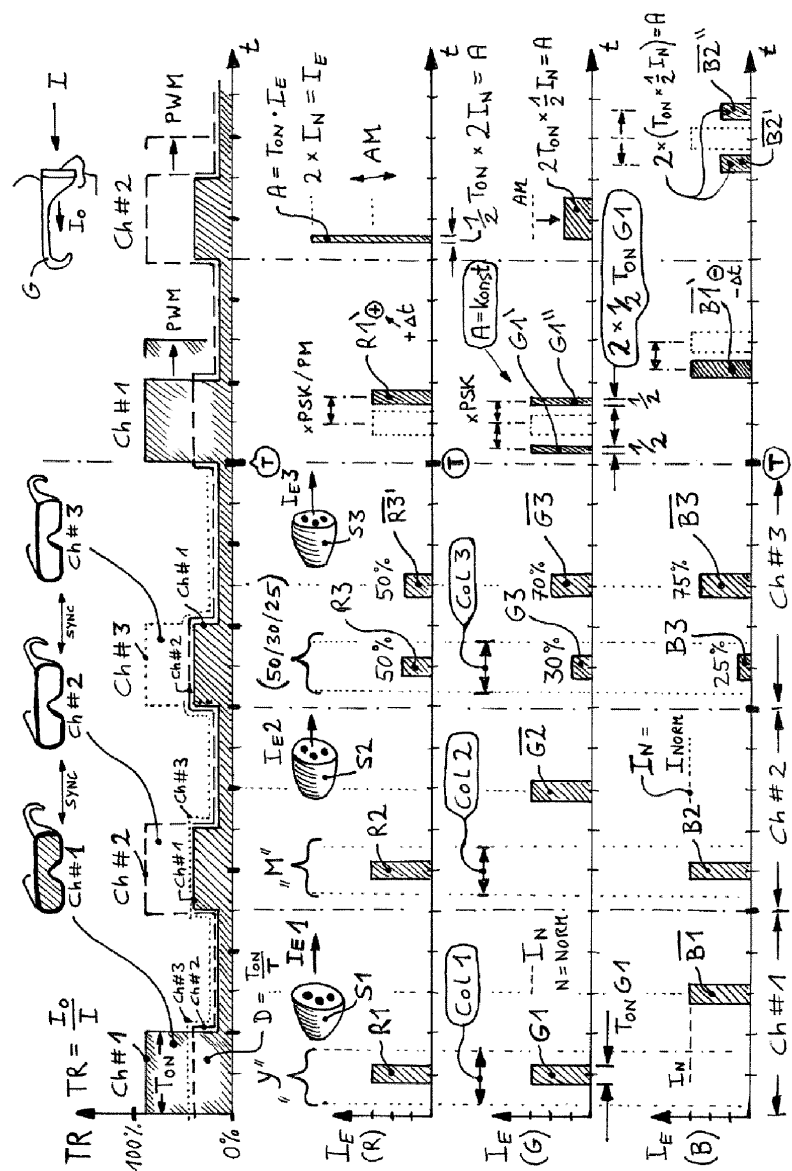
Фиг. 4



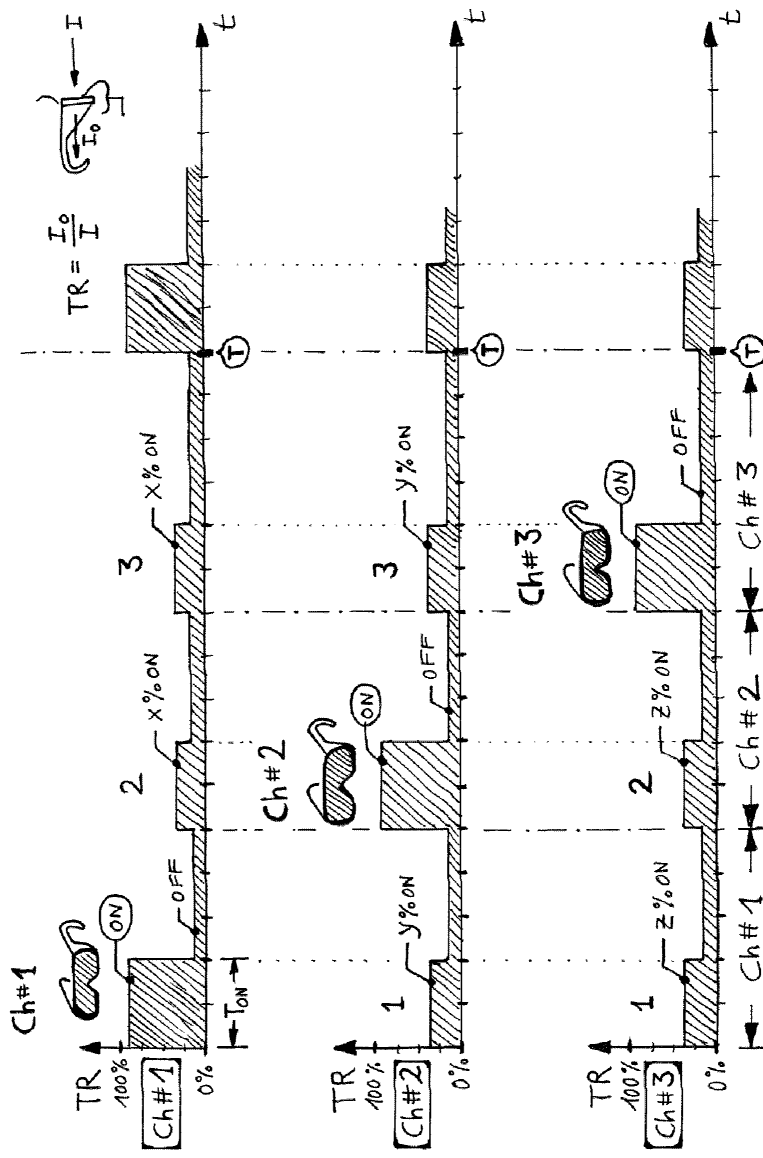
Фиг. 5



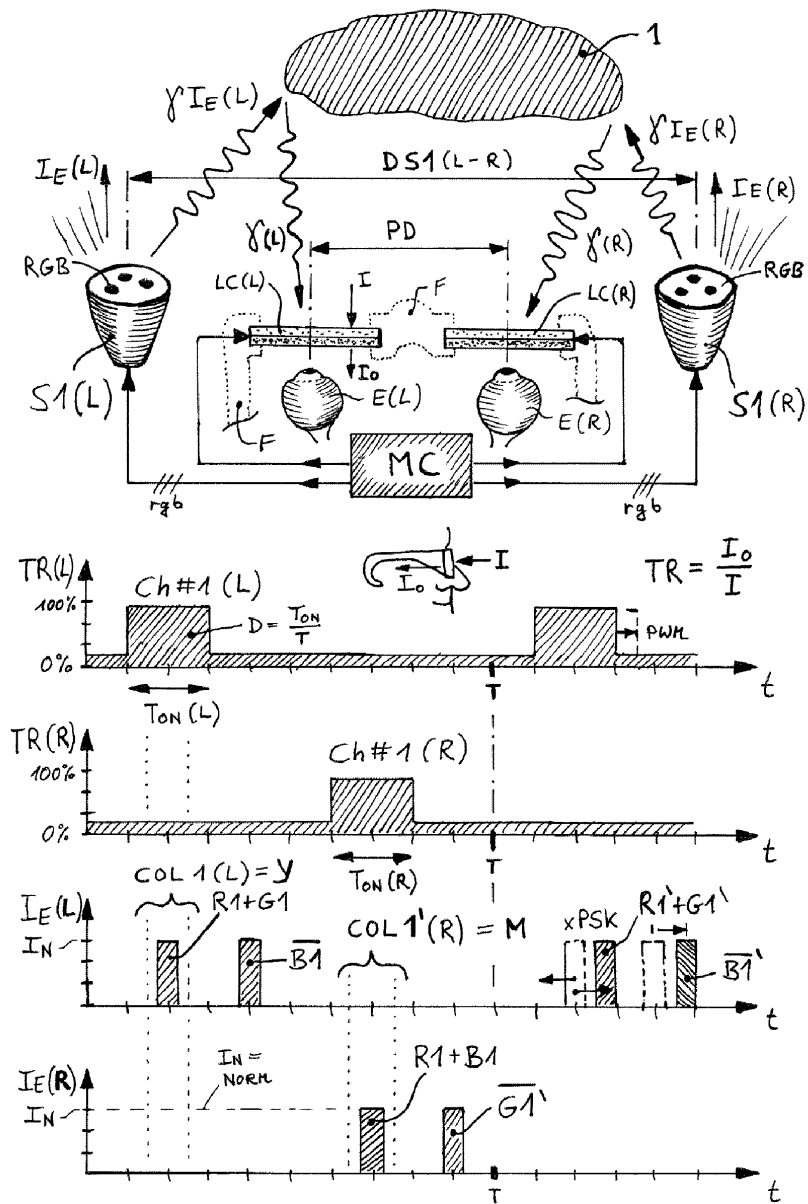
Фиг. 5В



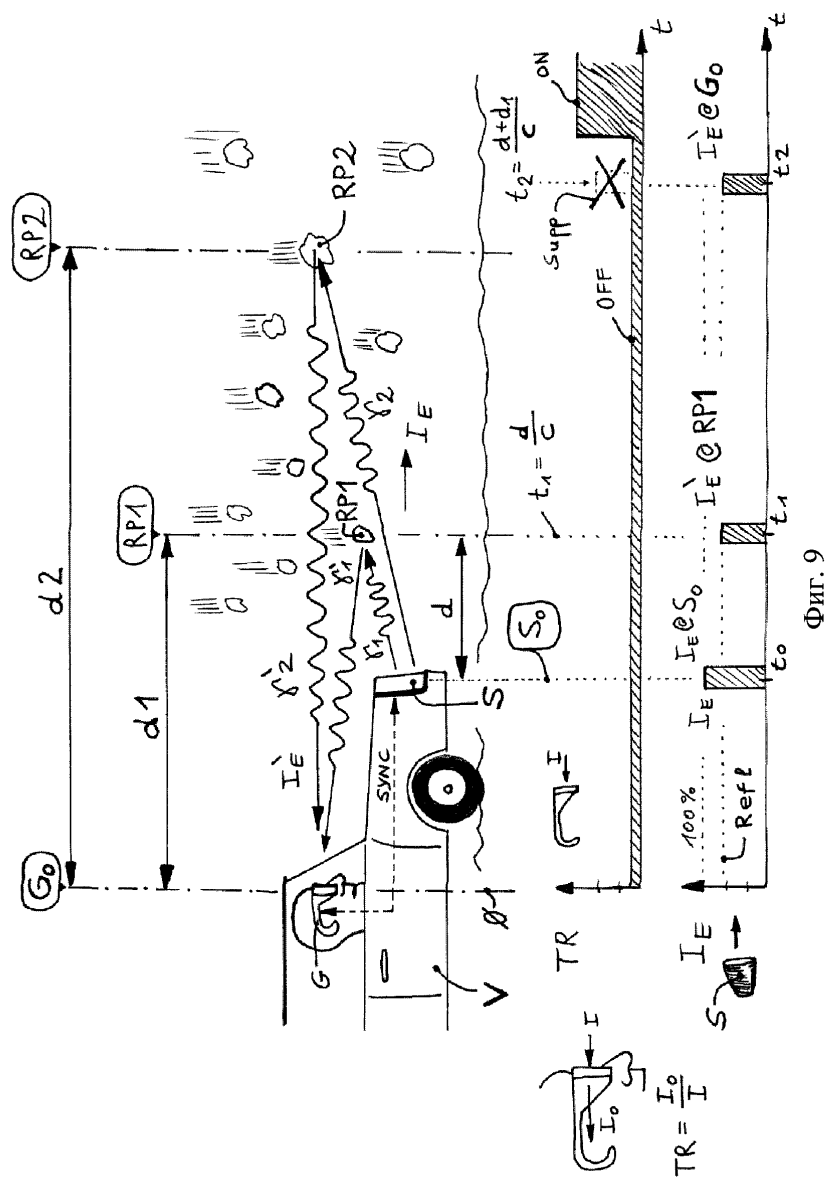
Фиг. 6



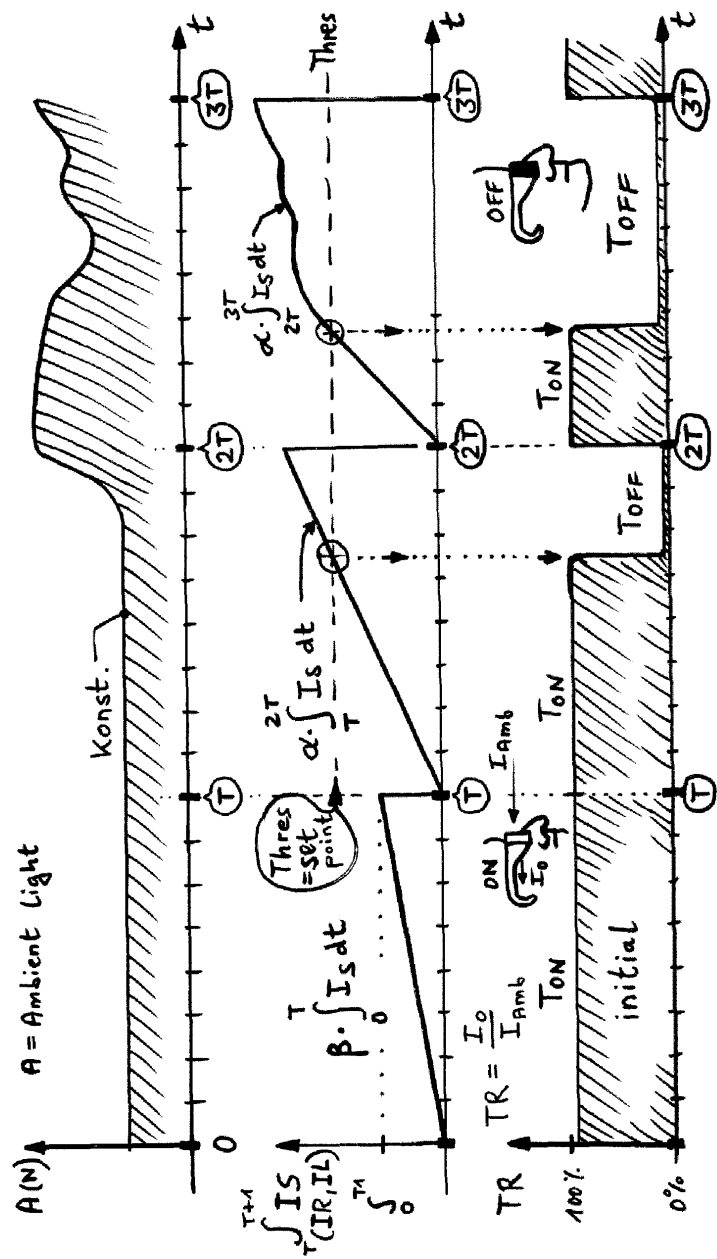
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

