

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2012/134352 A2

(43) Дата международной публикации
04 октября 2012 (04.10.2012)

WIPO | PCT

- (51) Международная патентная классификация:
G09G 3/30 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2012/000224
- (22) Дата международной подачи:
28 марта 2012 (28.03.2012)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2011111366 28 марта 2011 (28.03.2011) RU
- (72) Изобретатель; и
- (71) Заявитель : АРСЕНИЧ, Святослав Иванович (AR-
SENICH, Svyatoslav Ivanovich) [RU/RU]; проспект
Юбилейный, 1-204, Реутов, Московская область,
143965, Reutov (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

- без отчёта о международном поиске и с повторной
публикацией по получению отчёта (правило 48.2(g))

(54) Title: MATRIX DISPLAY, VARIANTS THEREOF AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) Название изобретения : МАТРИЧНЫЙ ИНДИКАТОР ЕГО ВАРИАНТЫ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Abstract: The invention relates to the field of displays for visual information, for example, in the form of self-luminous screens for cinemas (without projection) and for displaying video and televisual information in theatres, concert halls, video and conference rooms and television studios, and in the form of screens for televisions, home cinemas and computer displays and for other purposes. The proposed matrix displays comprise: a screen with a device for supporting same. The following are secured on the screen: one or more independent video matrices with discrete optoelectronic light emitters and transistor switches (for controlling the brightness of the light emitters), and a matrix of bus-bars for the electrical commutation of said light emitters with electronic switches, a power supply and a controller (for the formation of a full-screen image by a given independent matrix). In a first embodiment, the screen is of a louver design with vertical screen strips. Each screen strip is provided with one or more independent light-emitter video matrices. All of the strips are hung on a rod such that the width of the full screen can be transformed by rotating and separating the strips into the required screen area and format, or such that some or all of the screen strips can be brought together when they are not in use (as in the structure of a louver blind). In another embodiment, the screen with light-emitter video matrices is in the form of a black mesh made from elastic and/or flexible and/or creasable anchoring threads with cells covered with a black material, or with translucent cells and a black backing blind. The screen with translucent, transparent cells can be used for the modern viewing of a screen image and the background behind the screen. The display provides maximum energy savings and the possibility of the group and/or private viewing of the same or different screen images on a common screen by different viewers at different viewing points. The proposed method for manufacturing such displays is highly effective for the rapid industrial mass production of displays using conventional equipment with minimal outlay and using conventional integrated and hybrid technologies.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2012/134352 A2

Изобретение относится к области индикаторов для отображения визуальной информации, например, в качестве самосветящихся экранов: для кинозалов (без кинопроекции), отображения видео и телевизионной информации в театрах, концертных залах, видео и конференц-залах, телестудиях, в качестве экранов телевизоров, домашних кинотеатров, компьютерных дисплеев и других целей. Предлагаемые матричные индикаторы содержат: экран с опорным устройством для этого экрана. На экране закреплены: одна или несколько автономных видеоматриц с дискретными электронно-оптическими светоизлучателями и транзисторные ключами (управления яркостью этих светоизлучателей), матрица шин электрической коммутации этих светоизлучателей с электронными ключами, источником электропитания и контроллером (для формирования определённой автономной матрицей соответствующего полноэкранный изображения). В первом варианте экран выполнен по типу «жалюзи» из вертикальных экранных полос, на каждой экранной полосе сформированы одна или несколько автономных видеоматриц светоизлучателей. Все полосы подвешены на карнизе с возможностью трансформации ширины полного экрана поворотом и раздвижкой этих полос в требуемую площадь и формат экрана или сдвижки части или всех экранных полос в нерабочем состоянии, (аналогично конструкции жалюзи). В другом варианте экран с видеоматрицей светоизлучателей выполнен в виде чёрной сетки из эластичных и/или гибких и/или сминаемых фиксирующих нитей закрытыми чёрным материалом ячейками или с просветными ячейками и чёрной задней шторкой. Экран с просветными прозрачными ячейками может использоваться для современного видения экранного изображения и фона за экраном. Индикатор обеспечивает максимальное энергосбережение и возможность коллективного и/или конфиденциального просмотра одинаковых или различных экранных изображений разными зрителями из разных секторов наблюдения на общем экране. Предложенный способ изготовления таких индикаторов наиболее эффективен для их ускоренного промышленного массового изготовления на стандартном оборудовании с минимальными затратами с использованием стандартных интегральных и гибридных технологий.

Матричный индикатор его варианты и способ его изготовления

Область техники

Изобретение относится к средствам отображения визуальной информации, а конкретнее к матричным индикаторам разных конструкций называемых: индикатором, информационным табло, видеозэкраном, видеопанелью, монитором или видеомонитором или дисплеем. Предлагаемые большеэкранные матричные индикаторы (площадью экрана более 1 кв.м) могут использоваться для отображения визуальной информации в виде: самосветящихся киноэкранов, информационных табло, видеопанелей, телеэкранов, видеозэкранов, видеомониторов. Эти виды экранов могут использоваться в помещениях и на открытом пространстве. Такие видеозэкраны могут применяться для видеодекорации машин, театральных сцен, студий, мебели, стен, потолков и пола, маскировочной одежды для людей (с маскирующим под фон видеоизображением на этой одежде), видеомаскировочных сеток, материалов и покрытий для машин и объектов и многих других целей. Предлагаемые матричные индикаторы с экраном площадью менее 1 кв.м могут использоваться в качестве: компьютерных дисплеев и мониторов, экранов ноутбуков, мобильных смартфонов, телефонов и видеотелефонов, экранов цифровых видеокамер и фотоаппаратов, экранов видео и аудио проигрывателей и мобильных телефонов, а также в качестве индикаторов: на циферблатах часов, на транспорте, на промышленном и домашнем оборудовании и приборах, в качестве эластичных и сминаемых индикаторов на одежде.

Предшествующий уровень техники.

В качестве аналога изобретения выбран матричный ЖК (жидкокристаллический) индикатор (LCD-панель). Такие индикаторы прямого излучения выполняются также в виде простых индикаторов для символьной, цифровой и других типов информации. Для отображения цветной видео и цифровой информации матричные индикаторы выполняют в виде: табло, мониторов, видеозэкранов, дисплеев и видеопанелей. Основными элементами современных LCD-дисплеев являются: панель для тыльной подсветки (LED-подсветка), содержащая пакеты СИД-светоизлучающих диодов (LED) основных цветов (R - красного, G - зелёного и B - синего цвета), плёнки поляроидов с обеих сторон ячейки жидких кристаллов, герметизированный стеклопакет с ячейками с жидкокристаллическим слоем и светофильтром первичных цветов (выделяемых фильтром из световых лучей LED-подсветки) для получения цветного изображения на фронтальной стороне дисплея.

На фронтальной стороне дисплея установлено защитное стекло или закреплена плёнка для диффузного светорассеивания светового потока экранного изображения в широких углах наблюдения (до 170°) и нанесено антибликовое чёрное покрытие для поглощения внешней паразитной засветки экрана и повышения контраста. В LCD-мониторах с активной матрицей с ячейками с TFT-тонкоплёночными транзисторами каждый светомодулирующий элемент ЖК матричного экрана (пиксель) выполнен с управляющими электродами и электронным ключом (TFT-транзистором). В матричном ЖКИ с нелинейными управляющими элементами (TFT-тонкоплёночными транзисторами) и расположенными на подложке ЖК элементам каждый ЖК-элемент отображения соединён последовательно с таким транзистором и управляется им мозаичным способом. Множество одинаковых элементов образуются на пересечении двух систем периодических электродных структур (систем строк и столбцов), расположенных взаимно ортогонально. Управляющие электрические сигналы подаются на элементы по каждой строке последовательно во времени со скважностью, равной числу строк для разделения по времени управляющих сигналов (сканирование строк), обеспечивающих достаточный контраст и незаметное для глаз мерцание изображения.

Смотри книги: Базовые лекции по электронике (в 2-х томах) Том I Электровакуумная, плазменная и квантовая электроника. Сб. под общ. ред. В. М. Пролейко. Москва: Техносфера 2009г., стр. 211- 216, 218-222, 225-233, 244-253.

Преимущества ЖК (LCD) мониторов.

Хорошая яркость 400 кд/кв.м. Широкий угол обзора до 170° . Высокая частота смены кадров от 100 до 400 Гц в секунду. Контраст изображения до 1 млн. единиц. Разрешение 2560×1600 пикселей и выше. Большая площадь целого ЖК-экрана до 3 кв.м. Малая глубина панели около 20 мм. Низкий уровень напряжения питания и управляющего напряжения 2-15 В. Малый ток потребления несколько мкА на см². Большая долговечность ЖК-панелей до 60 тыс. часов (определяется долговечностью LCD-подсветки. Температурный режим от -20 до $+80^{\circ}\text{C}$.

Недостатки ЖК (LCD) мониторов.

Прозрачное защитное стекло, отполированное с фронтальной стороны LCD-дисплея заметно бликует. LCD-дисплей обеспечивают намного худшую цветопередачу по сравнению с цветными электронно-лучевыми трубками (ЭЛТ). В тёмном помещении контраст заметно меньше, а черные участки плохо воспроизводятся (просвечиваются тыльной подсветкой). Большеэкранные телевизоры и видеозкраны с матричной ЖК-панелью конструктивно сложные, тяжелые (защитное фронтальное стекло толстое и

тяжёлое) и дорогие. Большая масса панелей: с площадью экрана 1 кв.м от 40 до 60 кг, а с площадью экрана 3 кв.м масса слишком велика до 240 кг. Поляризованный свет экранного изображения непривычен для глаз и утомляет зрителя. В ЖК-панелях подсветка пакетами светодиодов ЖК-светомодуляторов, цветные светофильтры, полупрозрачный светомодулирующий ЖК-слой, чёрная антибликовая защита и диффузное светорассеивание на два порядка снижают суммарную световую эффективность, что существенно завышает потребление электроэнергии до 250 Вт /кв.м. При механическом повреждении части экрана или электрическом пробое пиксельных элементов ЖК-панель не пригодна для ремонта. Жёсткая конструкция ЖК-индикаторов не позволяет производить механическую трансформацию формы, площади и форматов, экрана, а также трансформацию световых потоков экранного изображения.

Другим аналогом изобретения выбрана LED-панель прямого излучения. Матричные LED-индикаторы выполняются в виде различных конструкций: в виде табло, видеозащита, видеомонитора, дисплея и видеопанели. LED-панель выполнена на основе инжекционных светодиодов с двумерной матрицей из столбцов и строк. Для отображения информации (прибор, в котором информация представляется на экране в виде совокупности светящихся элементов) каждый элемент изображения излучает световой сигнал только при подаче возбуждающих импульсов на все электроды, образующие этот элемент. LED-панель или каждый видеомодуль LED-панели выполнены с электронно-оптической системой, содержащей отдельные цветные LED-светодиоды (для формирования светящихся цветных пикселей видеоизображения), жёстко смонтированные на твёрдых плоских подложках (в растровом порядке формируемого экранного изображения). Светодиоды электрически связаны дискретными проводниками матрицы шин в строки и столбцы раstra с контроллером (для формирования управляющих сигналов регулирования яркости светодиодов). LED-панель для помещений или улиц содержит чёрный матовый антибликовый экран. Линзы светодиодов (установленных на панели) формируют диаграмму остронаправленного светорассеивания пучков света от этих светодиодов (в пределах вертикального угла до 45° и горизонтального угла 90°). Эти линзы оставляют прозрачными без антибликового покрытия, поэтому днём эти линзы на солнце сильно бликуют (сферы линз блестят в широком угле наблюдения), что заметно снижает контраст экранного изображения.

Преимущества LED - панелей.

Панели воспроизводят изображения с высокой яркостью (ночью до 1000 кд/кв.м, днём 5-10 тыс. кд/кв.м) с высоким контрастом только ночью (более 1000 единиц), и

существенно меньшим контрастом при дневной засветке экрана солнцем. LED-панели для помещений имеют небольшую толщину (0,05 ÷ 0,10 м). Каждый светодиод потребляет электроэнергию пропорционально яркости формируемого им пикселя экранного изображения. Широкие углы обзора до 170°. Узкие углы обзора для остронаправленного светорассеивания экрана в пределах 45° по вертикали и 90° по горизонтали и более. Длительный срок службы (40 000 часов). При механическом повреждении LED-панели могут быть отремонтированы а отдельные нерабочие дискретные светодиоды или модули светодиодов и другие элементы заменены годными.

Недостатками LED – панелей являются: высокая стоимость дискретных - светоизлучающих диодов (СИД) достаточна высока, но непрерывно снижается. На панелях существенно снижается контраст и цветопередача экранного изображения при засветке солнцем (из-за солнечных бликов на линзах светодиодов). Поэтому днём требуется на порядок более высокое чем ночью электропотребление LED –панелей до 1 500 Вт/кв. м (из-за необходимости повышения на порядок яркости светодиодов до 10 000 кд/кв.м). Энергопотребление **LED-панелей** пока высокое и даже больше, чем у плазменных панелей. Высокая себестоимость изготовления LED-панелей (пропорционально увеличивающаяся с увеличением числа светодиодов для повышения разрешения экранного изображения). При традиционной ручной, длительной и трудоёмкой сборке LED-панелей, дискретные светодиоды и матрицу из дискретных проводников собирают и монтируют навесным электрическим монтажом, а проводники с электронно-оптическими элементами спаивают вручную, что существенно увеличивает длительность и стоимость их производства и рыночную стоимость.

В качестве прототипа, наиболее близкого по технической сущности и достигаемому результату, выбран индикатор на основе матрицы из органических светоизлучающих диодов (ОСИД, OLED). Разными фирмами производятся OLED-телевизоры и экраны мобильных телефонов и видеопроекторов. Простота конструкции и технологичность заключается в том, что OLED-дисплеи выполнены с матрицей пиксельных светодиодов из тонких плёнок органических веществ. На поверхность этих светодиодов нанесена матрица из управляющих электродов столбцов и строк. Светодиоды начинают светиться под воздействием электрического тока. На фронтальную сторону светодиодов нанесено чёрное полупрозрачное антибликовое покрытие. Светодиоды диффузно рассеивают свой свет для формирования широких углов наблюдения (до 170°). Простая структура недорогих дисплеев с пассивным управлением яркостью свечения экрана состоит только из стекла-подложки или пластика с нанесёнными на неё несколькими слоями

органических плёнок синего, зелёного и красного цветов, плюс управляющие электроды. В более совершенных и дорогих OLED-дисплеях для повышения яркости свечения ячеек пикселей используются дополнительные тонкоплёночные транзисторы TFT. Подобная технология «активной TFT матрицы» является базовой для современных LCD-мониторов и OLED-дисплеев. Современные разработки OLED материалов позволяют изготовить высокоэкономичный дисплей с большой яркостью свечения до 1000 кд/кв.м. Фирмы уже производят OLED-телевизоры и дисплеи с активно-матричной подложкой на основе TFT транзисторов с яркостью 300 кд/кв.м. и диагональю экранов до 42 дюймов. Изготавливаются и гибкие OLED дисплеи, на основе которых планируют изготавливать гибкие и сворачиваемые в трубку экраны и видео маскировочную одежду и покрытия для машин и танков, чтобы сделать их невидимыми.

Преимуществом OLED- дисплеев являются: Высокое качество экранных изображений (диапазон цветовых полутонов RGB основных цветов шире на 50%, чем у ЖК-дисплеев) и превышает даже качество кинескопных дисплеев. Высокий контраст изображения. Широкий угол обзора до 170°. Отсутствие инерционности. Малое энергопотребление при низком напряжении (2-10 В). В перспективе прогнозируются параметры OLED-дисплеев: яркость до 1000 кд/кв.м, световая эффективность до 50 лм/Вт, срок эксплуатации до 10 000 часов. OLED-дисплеи (в сравнении с LED-дисплеями) более технологичны, меньше потребляют электроэнергии, имеют меньшую стоимость и при массовом производстве должны стоить очень дешево.

Недостатками OLED дисплеев являются: нерешенные технологические вопросы создания OLED дисплеев с большими размерами экранов. Известные конструкции дисплеев с растром светомодуляторов обеспечивают изгиб экранов, но исключают возможность механической трансформации формы, площади и формата экранного изображения и трансформации световых потоков, OLED-матрицы. Матричные экраны OLED-дисплея не пригодны для ремонта.

Раскрытие изобретения.

Задачей изобретения является создание высокоэффективных конкурентоспособных матричных индикаторов новыми и более высокими, чем у аналогов параметрами с минимальными толщиной и массой и максимальным визуальным качеством отображаемой информации, с максимальным энергосбережением и автономным электропитанием от солнечных батарей с минимальной стоимостью массового производства этих индикаторов

Целью и единым техническим результатом изобретения согласно независимым пунктам пп. **1, 10 и 18** формулы является создание вариантов оптимальных конструкций матричных индикаторов и эффективных и технологичных способов их промышленного массового изготовления. То необходимо для обеспечения новых и повышенных технических параметров, например: возможность для зрителей самим многократной оперативной и легко трансформировать экран и световые потоки от этого экрана (матричного индикатора, видеомонитора, дисплея или телевизора) для: изменения в рабочем положении индикатора: геометрических форм, площадей и форматов экранного изображения для наблюдения полнокадрового изображения без «обрезки кадра чёрными полями», без потери цветопередачи, для формирования фиксированных форматов раstra светоизлучателей с минимальными геометрическими искажениями, с максимальной четкостью и полным высоким разрешением. Это существенно повышает зрительский комфорт при индивидуальном и коллективном наблюдении экранных изображений. Дополнительной общей целью служит возможность свёртки или сборки матричного индикатора в минимальную площадь или объём в нерабочем положении. и способов

Дополнительным единым техническим результатом согласно п. **2** или п. **11** формулы изобретения является конструктивное совмещение экрана матричного индикатора с матрицей сенсорных датчиков для возможности сенсорного управления выбором видеoinформации и параметров изображения зрителем или пользователем сенсорными датчиками на экране индикатора.

Дополнительным техническим результатом согласно п. **3** или п. **12** формулы изобретения является техническая обеспечение для одновременного формирования остронаправленных световых потоков экранного изображения в различные узкие сектора или в достаточно широкие сектора наблюдения этих изображений зрителями для существенного повышения энергосбережения, и возможности одновременного индивидуального или коллективного наблюдения одинаковых или различных полноэкранных изображений разными зрителями, расположенных в широком секторе или в разных узких секторах наблюдения.

Дополнительным техническим результатом согласно п. **4**, формулы изобретения является техническое обеспечение возможности для зрителя многократно оперативно и упрощённо механически вручную, и/или полуавтоматически и/или автоматически управлять трансформацией и ориентацией углов диаграммы направленности светорассеивания светового потока экранных полноэкранных изображений, формируемых

одной или несколькими автономными матрицами светоизлучателей на общем экране индикатора в заданные сектора наблюдения зрителями этих экранных изображений.

Дополнительным единым техническим результатом согласно п. 5 или п. 13 формулы изобретения является техническое обеспечение возможности для зрителя многократно оперативно и упрощённо электрически вручную, и/или полуавтоматически и/или автоматически управлять трансформацией и ориентацией углов диаграммы направленности светорассеивания светового потока экранных полноэкранных изображений, формируемых одной или несколькими автономными матрицами светоизлучателей на общем экране индикатора в заданные сектора наблюдения зрителями этих экранных изображений.

Дополнительным единым техническим результатом согласно п. 6 или п. 14 формулы изобретения является техническое обеспечение оптимальных углов наблюдения экранных изображений для разных зрителей, расположенных на разных дистанциях от плоскости большого экрана и разных удалениях от оптической оси этого экрана. При этом обеспечиваются возможности одновременного наблюдения всеми зрителями одинаковых или разных экранных изображений из разных секторов с максимальным углом поля зрения и высоким разрешением без заметности пиксельных структур экранных изображений. При этом обеспечиваются возможность одновременного наблюдения всеми зрителями одинаковых или разных экранных изображений из разных секторов.

Дополнительным единым техническим результатом согласно п. 7 или п. 15 формулы изобретения является техническое обеспечение минимальных трапецеидальных геометрических искажений экранных изображений для зрителей, расположенных на разных дистанциях от плоскости большого экрана и на разных удалениях от оптической оси этого экрана. При этом обеспечиваются возможность одновременного наблюдения всеми зрителями одинаковых или разных экранных изображений из разных секторов.

Дополнительным единым техническим результатом согласно п.8 или п.16 формулы изобретения является техническое обеспечение максимального поглощения экраном лучей внешней паразитной засветки экрана с фронтальной и тыльной сторон для повышения контраста, точности цветопередачи и чёткости экранных изображений, наблюдаемых при яркой засветке экрана электрическим светом и на солнце.

Дополнительным единым техническим результатом согласно п. 9 или п. 17 формулы изобретения является техническое обеспечение максимального поглощения экраном лучей внешней паразитной засветки экрана с фронтальной и тыльной сторон и одновременное обеспечение частичной или чёткой видимости зрителем фона за

экраном или частичной прозрачности экрана для людей, находящимися с тыльной стороны экрана.

Дополнительным техническим результатом согласно п. 18 формулы изобретения техническое обеспечение эффективного способа изготовления матричных индикаторов с высокой технологичностью и производительностью, с минимальными трудовыми затратами, с минимальной себестоимостью массового производства высококачественных и высокоэффективных в эксплуатации матричных индикаторов.

Дополнительным техническим результатом согласно п. 19 формулы изобретения является повышение технологичности и дополнительное снижение трудовых затрат и стоимости массового производства за счёт предложенной технологической оснастки и эффективных способов изготовления дискретных элементов и матриц индикаторов.

Согласно п. 1 формулы изобретения в первом варианте конструкции матричный индикатор **содержит** экран с опорным устройством для формирования и фиксации геометрической формы и пространственной ориентации этого экрана. На экране закреплена матрица с ячейками. В этих ячейках закреплены расположены дискретные электронно-оптические светоизлучатели, формирующих пиксели наблюдаемого экранного изображения с электронными ключами электронные ключи предназначены для электронного регулирования уровня яркости свечения этих светоизлучателей.. На экране закреплена также матрица шин из проводников для электрической коммутации каждого определённого светоизлучателя с соответствующим электронными ключом, и коммутации этих светоизлучателей и электронных ключей с источником электропитания и контроллером, с источником электропитания и контроллером. Контроллер предназначен для формирования сигналов управления электронными ключами, управляющими яркостью этих светоизлучателей. Светоизлучатели расположены на экране в растровом порядке для формирования пикселей наблюдаемого экранного изображения с заданной геометрической формой, площадью и форматом экранного изображения В качестве светоизлучателей используются, например, светоизлучающие полупроводниковые диоды (СИД, LED) или органические светоизлучающие диоды (ОСИД, OLED) с транзисторными электронными ключами (TFT).

Существенными общими признаками с идентичными функциями **отличающими** заявленный матричный индикатор от прототипа во всех альтернативных вариантах конструктивного исполнения являются следующие признаки: Экран матричного индикатора конструктивно разделён на части, выполненных например: в квадратной, или прямоугольной форме или в форме вертикальных или горизонтальных экранных полос

типа «жалюзи». Все части экрана закреплены на опорном устройстве этого экрана с возможностью механической трансформации геометрической формы, площади и/или формата экранного изображения при рабочем состоянии индикатора, а также с возможностью сжатия, свёртки, разборки экрана на части, и сборки этих частей в, стопку или пакет для существенного уменьшения габаритов экрана в нерабочем состоянии индикатора. Для этого, например: в первом варианте индикатора все смежные части экрана выполнены с неразъёмными стыками для стыковки смежных частей экранов торцами вплотную (до малозаметности этих стыков зрителями). Для этого совмещаемые стыки смежных частей экрана состыкованы гибкими эластичными или сминаемыми нитями или материалом закреплёнными одновременно на обоих смежных стыках этих частей с возможностью многократного свободного изгиба и/или взаимной растяжки этих частей в стыках. Матрицы светоизлучателей этих частей электрически связаны гибкими проводниками матрицы шин. Все части экранов закреплены на опорном устройстве с возможностью многократного смещения, поворота, раздвижки и складывания этих частей экрана по типу «гармошки». В другом варианте матричного индикатора все смежные части экрана выполнены с разъёмными стыками для разъёмной механической стыковки смежных частей экранов торцами вплотную (до малозаметности этих стыков зрителями). Для этого каждая часть экрана содержит автономную матрицу светоизлучателей с электронными ключами и контроллером для формирования части экранного изображения в площади этой части экрана. Каждая часть экрана выполнена с торцами для разъёмной точной стыковки смежных торцов смежных частей экрана (до малозаметности этих стыков зрителями). Все части экранов закреплены на опорном устройстве в виде «жалюзи» с возможностью многократного свободного смещения, поворота, раздвижки и складывания этих экранных полос аналогично повороту, раздвижке, сдвижке полос жалюзи. В альтернативных вариантах матричные индикаторы конструктивно отличаются только формой частей экрана, например: В первом варианте индикатора каждая часть его экрана выполнена квадратной формы. Эти части экрана выполнены с разъёмными или неразъёмными стыками. В рабочем положении части экрана собраны по горизонтали и/или по вертикали в единую полноэкранную систему с оптимальной для выбранного зрителем формата геометрической формой и площадью и закреплены на опорном устройстве, например, подвешены: на карнизе, на потолке, на стене, или на переносной стойке. В другом варианте индикатора каждая часть его экрана выполнена в прямоугольной форме. В третьем варианте экран выполнен в форме вертикальных или горизонтальных отдельных экранных полос. Например, экран может быть свёрнут и

сжат в компактный пакет по типу сжатия гармошки, или экрана может быть разобран на части, а эти части уложены в стопку.

Согласно п. 10 формулы изобретения второй вариант матричного индикатора альтернативный конструкции матричного индикатора по п. 1 формулы изобретения содержит следующие **идентичные известные признаки**: Матричный индикатор содержит экран с опорным устройством для формирования и фиксации геометрической формы и пространственной ориентации этого экрана. На экране закреплена матрица с ячейками. В этих ячейках закреплены расположены дискретные электронно-оптические светоизлучатели, формирующих пиксели наблюдаемого экранного изображения с электронными ключами электронные ключи предназначены для электронного регулирования уровня яркости свечения этих светоизлучателей.. На экране закреплена также матрица шин из проводников для электрической коммутации каждого определённого светоизлучателя с соответствующим электронными ключом, и коммутации этих светоизлучателей и электронных ключей с источником электропитания и контроллером, с источником электропитания и контроллером. Контроллер предназначен для формирования сигналов управления электронными ключами, управляющими яркостью этих светоизлучателей. Светоизлучатели расположены на экране в растровом порядке для формирования пикселей наблюдаемого экранного изображения с заданной геометрической формой, площадью и форматом экранного изображения В качестве светоизлучателей используются, например, светоизлучающие полупроводниковые диоды (СИД, LED) или органические светоизлучающие диоды (ОСИД, OLED) с транзисторным электронными ключами (TFT). Существенными признаками, **отличающими** этот вариант матричного индикатора от прототипа являются следующие признаки: На экране в каждой ячейке матрицы индикатора светоизлучатели с электронным ключом и проводниками матрицы шин закреплены подвижно относительно соседних светоизлучателей с электронными ключами и проводниками матрицы шин. Для этой подвижности в ячейке светоизлучатели с электронными ключами и проводниками в каждой ячейке выполнены с установочными размерами меньшими размеров этой ячейки, а проводники матрицы шин выполнены в форме гибких петелек. В первом варианте индикатора по п. 10 его экран выполнен из эластичного, сминаемого или гибкого материала, например, плёнки, ткани или сетки. В другом варианте индикатора по п.10 на его экране закреплены вертикально и/или горизонтально эластичные нити для самостоятельного сжатия экрана и на экране закреплены нерастяжимые гибкие или сминаемые нити для фиксированной растяжки этого экрана, например, для формирования

точных размеров растровых ячеек и растрового экранного изображения. Во всех этих вариантах экран с опорным устройством выполнен аналогично вариантам индикаторов по п. 1 с возможностью механической трансформации этого экрана зрителем по форме, площади и формату экранного изображения, а также для сжатия или свёртки экрана в нерабочем положении индикатора. Альтернативные варианты опорных устройств матричных индикаторов по п. 10 обеспечивают единый технический результат: формирования фиксированной геометрической формы, площади и формата экрана и фиксирование пространственной ориентации экрана. Конструктивные отличия этих вариантов:

- опорное устройство экрана выполнено в виде жесткой подложки или контурной рамки на которых закреплены фиксаторы в виде: игл, крючков, липучек и др. элементов сетчатого или матерчатого экрана в рабочем положении экрана этим опорным устройством;

- опорное устройство экрана выполнено в виде надувной опорной подушки для фиксации подушкой экрана индикатора по всей поверхности или по контуру;

- опорное устройство экрана выполнено в виде аэростатической подушки или контурного шара для аэростатической растяжки фиксации формы экрана и поддержки экрана индикатора в воздухе;

- на опорном устройстве экрана и на самом экране индикатора сформированы магнитные фиксаторы для закрепления этими фиксаторами экрана по всей площади или по контуру опорного устройства;

- опорное устройство экрана выполнено в виде горизонтального карниза с фиксаторами для вертикальной поддержки и гравитационной вытяжки экрана собственной массой с возможностью горизонтальной развёртки матерчатого или сетчатого гибкого или сминаемого экрана в рабочее положение и свёртки экрана в нерабочем положении подобно конструкции шторы или занавеса на сцене;

- опорное устройство экрана выполнено в виде горизонтальной телескопически выдвигающейся трубы для растяжения экрана индикатора в рабочем положении и стяжки экрана в нерабочем положении;

- опорное устройство экрана выполнено в виде катушки для размотки экрана с этой катушки в рабочее положение и свертки экрана намоткой на катушку в нерабочем положении;

- опорное устройство экрана выполнено в виде плоских, контурных или спиральных пружин, закреплённых по контуру экрана для разворачивания экрана в рабочее положение и свёртки экрана этими пружинами.

Согласно п. 2 формулы изобретения матричный индикатор по п. 1, а также согласно п. 11 формулы изобретения матричный индикатор по п. 10 выполнены со следующими дополнительными **отличиями**: В первом варианте матричного индикатора на его экране наложена и закреплена или технологически сформирована совместно с матрицей светоизлучателей индикатора матрица сенсорных датчиков с матрицей шин из проводников. Проводники предназначены для электрической коммутации этих сенсорных датчиков с источником электропитания и контроллером для сенсорных датчиков. Контроллер сенсорных датчиков предназначен для считывания электрических информационных сигналов с этих сенсорных датчиков и передачи этих сигналов на компьютер или другую видео электронную аппаратуру, подключённые к этому индикатору для автоматического управления отображением информации на экране матричного индикатора.

Согласно п.3 матричный индикатор по пп. 1 и 2, а также согласно п. 12 формулы изобретения матричный индикатор по пп. 10 и 11 формулы изобретения выполнен с дополнительными **отличиями**: В первом варианте индикатора на его экране установлена одна матрица светоизлучателей для формирования одного полноэкранного изображения. В матрице каждый светоизлучатель выполнен с одним моноцветным источником света и одним оптическим линзовым конденсором света. Конденсор оптически сопряжён с этим источником света для фокусировки и ориентации светового пучка источника света этого светоизлучателя в расчётный сектор наблюдения полноэкранного изображения. В другом варианте на экране индикатора сформирован одна матрица светоизлучателей для формирования одного полноэкранного изображения. В каждой ячейке этой матрицы установлен цветной светоизлучатель, например, RGB-светодиод с тремя источниками света основных цветов: R-красного цвета, G-зелёного цвета и B-синего цвета, формирующих RGB-пиксель полноцветного экранного изображения. Этот светоизлучатель выполнен с одним общим фокон-линзовым конденсором света. Фокон выполнен в виде фокусирующей усечённой пирамиды с зеркальными боковыми гранями и прозрачным широким входным окном в основании пирамиды и узким выходным окном в плоскости сечения пирамиды. Оптический конденсор оптически сопряжён с этими RGB-источниками света, так, чтобы широкое входное окно фокона покрывало RGB-пиксель с учётом захвата, сведения и сужения

зеркальными боковыми поверхностями фокона конденсора всех световых пучков RGB-пикселя в узком выходном окне этого фокона. Выходное окно фокона оптически сопряжено с фокальной плоскостью положительной линзы этого конденсора для фокусировки и ориентации этих пучков света этой линзой в расчётный сектор наблюдения полноэкранного цветного изображения (формируемого всеми светорассеивателями этой матрицы). В третьем варианте на экране индикатора на общей площади формирования полноэкранного изображения совмещены несколько автономных матриц цветных светоизлучателей для формирования каждой автономной матрицей общего или индивидуального полноэкранного изображения. Например, каждый светоизлучатель состоит из отдельного моноцветного светодиода с источником света. В другом варианте в каждой одной ячейке сформированы три моноцветных светодиода (один **R**-красного цвета, другой **G**-зелёного цвета или третий **B**-синего цвета, формирующих в этой ячейке совместно полноцветный **RGB**-пиксель экранного изображения. Все светодиоды каждой автономной матрицы формируют одинаковое или индивидуальное полноэкранное изображение. В каждой автономной матрице каждый моноцветный светодиод выполнен с индивидуальными линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с источником света этого светодиода с учётом фокусировки и ориентации линзой этого конденсора светового пучка от светодиода в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения (формируемого всеми светоизлучателями этой матрицы). В четвёртом варианте на экране индикатора сформировано несколько автономных матриц светоизлучателей для формирования каждой автономной матрицей общего или индивидуального экранного изображения. В каждой ячейке экрана установлена группа светоизлучателей (по одному цветному светоизлучателю от каждой автономной матрицы). Например, в ячейке установлены по одному цветному RGB-светодиоду от каждой автономной матрицы. Каждый такой светодиод выполнен с тремя источниками света **R**-красного цвета, **G**-зелёного цвета и **B**-синего цвета, формирующем RGB-цветной пиксель экранного изображения для формирования полноцветного пикселя экранного изображения. Каждый RGB-светоизлучатель выполнен с одним общим для его RGB-источников света фокон-линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с этими тремя источниками света одного RGB-светоизлучателя (RGB-светодиода) для фокусировки и ориентации всех световых пучков этого RGB-светоизлучателя в расчётный сектор наблюдения полноэкранного цветного изображения. В пятом варианте на экране индикатора сформированы несколько автономных матриц RGB-светоизлучателей для автономного формирования каждой автономной матрицей одинакового или

индивидуального изображения. В каждой ячейке этого экрана установлена группа цветных RGB-светодиодов, например, по одному цветному RGB-светодиоду, формирующему от каждой автономной полноцветный пиксель основных RGB-цветов. Эта группа RGB-светодиодов выполнена с одним общим фокон-линзовым конденсором света, при этом каждый цветной RGB-светодиод закрыт индивидуальным фоконом для захвата и концентрации в выходном окне фокона всех RGB-лучей этого RGB-светодиода, а линза конденсора оптически сопряжена со всеми индивидуальными выходными окнами этих фоконов для отдельной фокусировки и ориентации этой линзой определённого светового пучка светодиода RGB-цветов в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, формируемого всеми светодиодами этой автономной матрицы; при этом оптическая система всех светодиодов с конденсорами света для всех вариантов индикаторов с автономными матрицами выполнена с возможностью выбора зрителем разных вариантов наблюдения экранных изображений, например: наблюдение одного полноэкранного изображения в любом узком секторе, формируемого одной автономной матрицей светодиодов; коллективное наблюдение одного полноэкранного изображения в широком секторе наблюдения, сформированном из нескольких узких секторов наблюдения одинаковых экранных изображений, формируемых несколькими автономными матрицами; одновременное наблюдение разными зрителями в разных секторах различных полноэкранных изображений, формируемых разными автономными матрицами светодиодов.

Согласно п.4 формулы изобретения матричный индикатор по п.3, содержит на общем экране одну матрицу светодиодов с оптическими конденсорами для фокусировки и ориентации световых пучков этих светодиодов. В другом варианте матричный индикатор содержит на общем экране несколько автономных матриц светодиодов с индивидуальными оптическими конденсорами световых пучков этих светодиодов отдельно для любой автономной матрицы. Например, в любой одной автономной матрице каждый RGB-светодиод (RGB-цветов), формирующий цветной пиксель экранного изображения, выполнен с общим фокон-линзовым конденсором для фокусировки и ориентации светового пучка только одного этого светодиода. Индикатор имеет дополнительные **отличия**: Для автономной трансформации световых пучков разных автономных матриц все светодиоды каждой одной автономной матрицы с конденсорами закреплены на едином поворотном механизме для одновременного синхронного горизонтального и/или вертикального поворота всех светодиодов с конденсорами на расчётный угол ориентации этих световых пучков в требуемый сектор

наблюдения экранного изображения зрителями. Например: в первом варианте индикатора поворотный механизм выполнен с ручным приводом для ручного регулирования зрителем ориентации световых пучков с помощью этого поворотного механизма. В другом варианте индикатора на зрителе и/или на ручном пульте дистанционного управления этим индикатором установлен сигнализатор для формирования сигналов дистанционной ориентации световых пучков этим поворотным механизмом. Для этого на индикаторе установлен приёмник этих сигналов и связанный с этим приёмником авторегулятор поворотного механизма светоизлучателей автономных матриц. С помощью пульта зрителем обеспечивается полуавтоматическое или автоматическое дистанционное управление авторегулятором поворотного механизма для ориентации пучков света в соответствующие сектора наблюдения зрителями экранных изображений (формируемых этими автономными матрицами).

Согласно п. 5 формулы изобретения матричный индикатор по п.3, а также согласно п.13 формулы изобретения матричный индикатор по п. 12 содержит на общем экране несколько автономных матриц светоизлучателей с концентраторами световых пучков этих светоизлучателей. Светоизлучатели предназначены для фокусировки и ориентации пучков света от светоизлучателей каждой определённой автономной матрицы в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, формируемого этой матрицей. Индикатор имеет следующие **дополнительные отличия**: В индикаторе установлен электронный переключатель этих автономных матриц для трансформации световых потоков индикатора с учётом возможности выбора зрителем соответствующих вариантов наблюдения экранных изображений. Например: в первом варианте в индикаторе установлен переключатель автономных матриц для ручного переключения зрителем автономных матриц светоизлучателей. В другом варианте на зрителе и/или на ручном пульте дистанционного управления зрителем этим индикатором установлен сигнализатор для формирования сигналов дистанционного переключения автономных матриц. На индикаторе установлен приёмник этих сигналов и связанный с этим приёмником автопереключатель этих автономных матриц. Эта система управления индикатором выполнена с возможностью полуавтоматического и/или автоматического включения необходимой автономной матрицы светоизлучателей, формирующих экранное изображение в необходимых секторах расположения зрителей.

Согласно п.6 формулы изобретения матричный индикатор по любому из пп. 3, 4, 5, а также согласно п.14 формулы изобретения матричный индикатор по пп.12, 13 имеет следующие **дополнительные отличия**: На большом экране установлены несколько

автономных матриц светоизлучателей с концентраторами света для одновременного формирования общих и/или индивидуальных экранных изображений в разных секторах наблюдения. Одна матрица сформирована на всей площади экрана для формирования этой матрицей полноэкранного изображения, наблюдаемого на всей площади экрана. Другие автономные матрицы расположены на отдельных частях экрана для формирования каждой определённой автономной матрицей полноэкранного изображения на соответствующей части экрана. Площади и расположение матриц на экране выполнены с учётом формирования каждой определённой матрицей соответствующего сектора для комфортного наблюдения изображений. Этот большеэкранный индикатор или киноэкран выполнен, например, для возможности: наблюдения зрителями полноэкранного изображения на малой части экрана из сектора расположенного на минимальной дистанции от центра этой части экрана; наблюдения зрителями другого полноэкранного изображения на большей части экрана из сектора, расположенного на средней дистанции от центра этой части экрана; и наблюдения полноэкранного изображения на всей площади экрана, из сектора максимально удаленного от центра максимальной площади экрана. Такие системы для формирования комплекса экранных изображений на общем большом экране оптимальны для больших кинозалов и концертных залов, так как обеспечивают повышенный визуальный комфорт зрителей. Это исключит визуальный дискомфорт зрителей из-за видимости пиксельной структуры и трапециевидных искажений изображения при просмотре увеличенного экранного изображения на первых рядах и из боковых зрительских мест.

Согласно п. 7 формулы изобретения матричный индикатор по любому из пп. 3, 4 и 5, а также согласно п. 15 формулы изобретения матричный индикатор по пп. 12, 13 имеет следующие дополнительные **отличия**: содержит на общем экране несколько автономных матриц светоизлучателей с оптическими конденсорами световых пучков этих светоизлучателей, направляющих пучки света от светоизлучателей каждой определённой автономной матрицы в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, Индикатор отличается тем, что одни автономные матрицы выполнены с прямоугольным форматом кадра со световыми потоками светоизлучателей. Эти световые потоки ориентированы в сектора наблюдения зрителями экранного изображения, расположенные ближе к главной оптической оси, проходящей через центр экрана или ближе к главным оптическим осям, проходящим через центры полноэкранных изображений на частях экрана. Другие автономные матрицы выполнены с трапециевидным форматом кадра со световыми потоками светоизлучателей,

ориентированными в сектора наблюдения зрителями экранных изображений, расположенных с боковых сторон от главных оптических осей, проходящих через центр всего экрана или через центры полноэкранных изображений на частях экрана. Для всех зрителей в любом секторе перед экраном обеспечивается повышенный визуальный комфорт наблюдения полноэкранных изображений за счёт уменьшения трапецевидных искажений кадра.

Согласно п. 8 формулы изобретения матричный индикатор по любому из пп. 1, 2 и 3, а также согласно п. 16 формулы изобретения матричный индикатор по любому из пп. 11, 12 и 13 имеет следующие дополнительные отличия: Все поверхности видимых зрителем на экране элементов: светоизлучателей, электрических шин, оптических конденсоров света, материала или нитей сеточного экрана, окрашены в чёрный цвет со стороны видимой зрителем. В альтернативном варианте на каждом оптическом конденсоре вместо антибликового покрытия может быть закреплена матово-чёрная антибликовая маска. При этом в обоих вариантах в площади антибликовой защиты в точке фокусировки этим конденсором пучков света светоизлучателей сформировано прозрачное выходное окно минимальной площади. Индикатор с экраном в виде матово-чёрной сетки для полной антибликовой защиты экрана предназначен для расположения на чёрном фоне или на внешней чёрной антибликовой поверхности или материале.

Согласно п. 9 формулы изобретения матричный индикатор по любому из пп. 1, 2 и 3, а также согласно п. 17 формулы изобретения матричный индикатор по любому из пп. 10, 11 и 12 имеет следующие дополнительные отличия: Светоизлучатели и электрические шины на экране с видимой зрителем стороны, окрашены в матово-чёрный цвет, каждый линзовый оптический конденсор света со стороны, видимой зрителем окрашен матово-чёрной краской или закрыт матово-чёрной антибликовой маской. В площади антибликовой защиты на каждом конденсоре выполнено прозрачное выходное окно минимальной площади в точке фокусировки этим конденсором светового пучка светоизлучателей. Площади матричных ячеек экрана между светоизлучателями и проводниками выполнены прозрачными или просветными. Экран предназначен для его расположения на прозрачном материале или в воздухе с возможностью наблюдения сквозь эти ячейки рисунка фона за экраном.

Согласно п. 18 формулы изобретения способ изготовления матричного индикатора по любому из пп.1, 2 и 3, или пп.10, 11 и 12 **включает** интегральные и гибридные технологии: изготовления матриц индикатора с дискретными элементами: светоизлучателями, электронными ключами, контактными площадками и электрическим

проводниками матрицы шин или совместное аналогичное изготовление матриц индикатора с матрицей дискретных сенсорных датчиков с контактными площадками и матрицей шин и фиксированной электрической коммутацией выводов проводников матрицы шин с этими контактными площадками. Способ включает также последующее закрепление этих матриц на экране индикатора, подключение матриц шин к контроллеру и источнику электропитания и последующее закрепление экрана индикатора на опорной конструкции для формирования формы, площади и формата экрана и растрового экранного изображения с возможностью трансформирования этого экрана.

Способ отличается тем, что предварительно изготавливают экран в виде эластичного или сминаемого материала или в виде эластичной или сминаемой сетки, выполненных с прозрачными или просветными ячейками и окрашенных в матово-чёрный цвет для антибликовой защиты экрана. На кондукторе для формирования индикатора с фиксаторами для фиксации ячеек матрицы индикатора этот экран трансформируют и закрепляют в требуемой форме с фиксированными кондуктором размерами шага раstra и ячеек экрана для формирования одной или нескольких автономных матриц индикатора и матрицы сенсорных датчиков. В расчётных точках на материале экрана для формирования дискретных элементов матрицы индикатора печатают дискретные диэлектрические подложки. Для подложки используют разные жидкие материалы, например, самополимеризующуюся, или термополимеризующуюся пластмассу или жидкий фотополимер, окрашенные в чёрный антибликовый цвет. На деформируемых при полимеризации подложках на стороне формирования элементов индикатора интегральным штампом формируют плоские поверхности. Производят полимеризацию материала подложки для её самостоятельного затвердевания и закрепления на материале экрана. На этих плоских поверхностях приклеивают контактные площадки. При использовании прозрачных органических светодиодов на подложке под площадью источника света органического прозрачного светодиода формируют зеркальную площадку для отражения света этих светодиодов с тыльной стороны. Затем интегральной технологией печатают принтером или формируют интегральным микродозатором в одном слое моноцветные **R**, **G**, и **B**-цветов или трёхслойные (**RGB**-цветов) органические светодиоды (на подложке первый слой светодиода **R**-цвета, на этом слое слой светодиода **G**-цвета и сверху слой светодиода **B**-цвета или в другом порядке слоёв). Гибридной интегральной технологией закрепляют готовые полупроводниковые светодиоды **R**, **G**, и **B**-цветов, готовые дискретные электронные транзисторные ключи и сенсорные датчики. Затем на подложке интегральной технологией одновременно приклеивают все дискретные

линзовые оптические конденсоры света (для фокусировки световых пучков светодиодов) с готовой антибликовой матово-чёрной маской с прозрачными выходными окнами. В альтернативном варианте на поверхностях установленных конденсоров света вне зоны прозрачных выходных окон печатают принтером или интегральным штампом антибликовые матово-чёрные покрытия с прозрачными выходными окнами. Предварительно на кондукторе для формирования матрицы шин фиксаторами для координатного закрепления проводников интегрально закрепляют все заготовки проводников. Эти заготовки интегральным штампом выгибают в форме петелек и обрезают на дискретные проводники в точках расположения выводов определённых проводников на соответствующих контактных площадках (для электрической коммутации элементов матриц индикатора и сенсорных датчиков). Кондуктор для изготовления матрицы шин с готовыми дискретными проводниками совмещают с кондуктором для формирования индикатора с готовыми дискретными светоизлучателями с электронными ключами и готовыми сенсорными датчиками с электронными ключами с точным совмещением каждого определённого вывода дискретного проводника с соответствующей контактной площадкой. Интегральным методом припаивают или сваривают лазерной сваркой или приклеивают токопроводящим клеем эти выводы проводников к своим контактным площадкам. После этого все фиксаторы кондуктора для изготовления матрицы шин одновременно отсоединяют от этих проводников и этот кондуктор снимают с кондуктора для изготовления индикатора. В другом варианте вместо указанной выше технологии формирования антибликовой защиты используют технологию изготовления фотомаски для максимальной антибликовой защиты за счёт минимальной площади прозрачных выходных окон. Например: в готовой матрице индикатора на оптические конденсоры света наносят фотоэмульсию или фоторезист, которые фотоэкспонируют всеми светодиодами, установленными под этим конденсором. Затем фотоэмульсию или фоторезист проявляют фотопроявителем для получения матово-чёрной фотомаски с прозрачными выходными окнами. Для прочности фотоэмульсию или фоторезист на фотомаски химически задубливают для устойчивости при механическом истирании, влажности и нагревании.

Согласно п. 19 формулы изобретения способ по п. 18 отличается следующими дополнительными отличиями: Дискретные элементы: подложки, светоизлучатели с транзисторными ключами и оптические конденсоры, сенсорные датчики с электронными ключами и контактные площадки изготавливают на цельной технологической подложке с минимальной технологической площадью. На этой подложке наносят фиксирующий слой,

которым временно закрепляют все эти элементы на подложке. Затем на подложке проводят технологические процессы для формирования и сборки из этих дискретных элементов готовых пиксельных элементов матрицы светоизлучателей и сенсорных датчиков. Затем используют кондуктор с вакуумными, или липкими или магнитными разводными дискретными фиксаторами, закреплёнными на фиксировано-растягиваемой и эластично сжимаемой опоре с конструкцией, например, аналогичной конструкции экрана индикатора по п.2 формулы изобретения. Этими фиксаторами удерживают готовые элементы на технологической подложке. После этого все эти элементы открепляют от технологической подложки растворяя или отслаивая фиксирующий слой на подложке и снимают с них технологическую подложку. Затем захваты кондуктора с удерживаемыми элементами разводят по точкам на ячейках экрана с предварительно нанесённым клеем. Приклеивают все эти элементы к этим ячейкам экрана. Затем кондуктор с закреплёнными на нём дискретными проводниками матрицы шин накладывают на кондуктор с готовыми пиксельными элементами, для совмещения контактных площадок с выводами дискретных проводников. Интегральной технологией производят пайку, или сварку или приклеивание токопроводящим клеем этих проводников к контактным площадкам. Затем оба кондуктора снимают с пиксельных элементов с проводниками и с экрана. Возможны и другие последовательности технологических процессов формирования и сборки элементов и самих матриц индикатора, а также другое оборудование и оснастка для проведения аналогичных технологий единичного и массового изготовления матричных индикаторов.

Краткое описание чертежей.

На фигуре 1 изображён матричный индикатор с опорным устройством типа «жалюзи» или «гармошки» для горизонтальной трансформации площади и формата экрана. На фигуре 1а и на виде А (вид сверху фиг. 1а) изображён экран матричного индикатора из вертикальных экранных полос повернутых перпендикулярно плоскости экрана и собранных пакетом в минимальный объём в нерабочем положении. На фигурах 1б, 1в и 1г с видами А показаны развёрнутые в плоскость экраны индикаторов в рабочем положении для формирования разных форматов экранного изображения.

На фигуре 2 на виде А изображён матричный индикатор с сетчатым трансформируемым экраном (с трансформируемыми просветными ячейками матрицы светоизлучателей с сенсорными датчиками и матрицами шин) сжатый в минимальную площадь в нерабочем положении. На фигуре 2 на видах В, С и D показаны развёрнутые в рабочем положении сетчатые экраны индикатора для формирования

разных площадей и форматов экранного изображения. На фигуре 2 на виде **A1** изображена трансформированная (со сжатой площадью ячейки) для нерабочего положения просветная ячейка сетчатого экрана с матрицей светоизлучателей, сенсорных датчиков и матрицей гибких электрических шин. На фигуре 2 на виде **A2** изображена трансформированная (с растянутой площадью ячейки) для рабочего положения просветная ячейка этого экрана рабочем состоянии.

На фигуре 3 показана конструкция пиксельного элемента матричного индикатора из одного светодиода **R**-красного цвета, или **G**-зелёного цвета или **B**-синего цвета, открытого для диффузно-рассеянного свечения в сектор наблюдения экранного изображения зрителями с антибликовой защитой экрана..

На фигуре 4 показана конструкция одного пиксельного элемента матричного индикатора из одного светодиода **R**-красного, или **G**-зелёного, или **B**-синего цвета, закрытых линзовым оптическим конденсором и антибликовой маской для оптического формирования остронаправленного излучения в сектор наблюдения экранного изображения зрителями с антибликовой защитой экрана.

На фигуре 5 показана конструкция одного пиксельного элемента матричного индикатора с тремя светодиодами **R**-красного, **G**-зелёного и **B**-синего цветов, открытых для диффузно-рассеянного свечения в сектор наблюдения экранного изображения зрителями с антибликовой защитой экрана.

На фигуре 6 показана конструкция одного пиксельного элемента матричного индикатора из трёх светодиодов **R**-красного цвета, **G**-зелёного цвета и **B**-синего цветов. Все эти светодиоды закрыты зеркальным полым фоконом с линзовым оптическим конденсором и антибликовой маской для оптического формирования остронаправленного излучения в сектор наблюдения экранного изображения зрителями с антибликовой защитой экрана.

На фигуре 7 показан вид со стороны зрителей конструкции одного комплексного пиксельного элемента матричного индикатора содержащего три модуля с светодиодами **R**-красного, **G**-зелёного и **B**-синего цвета в каждом модуле. Светодиоды закрыты зеркальным тройным полым фоконом с линзовым оптическим конденсором и антибликовой маской для оптического формирования отдельных трёх остронаправленных определённых потоков излучения, ориентированных отдельно в соответствующий сектор для одновременного наблюдения зрителями разных экранных изображений. Этой маской экрана обеспечивается антибликовая защита для повышения контраста экранного изображения .

На фигуре 7 на разрезе по **A-A** и разрезе по **B-B** изображены конструктивно-оптическая схема этого пиксельного элемента.

На фигуре 7 на виде **E** изображена с тыльной стороны пиксельного элемента подложка с закреплёнными на ней эластичными и фиксирующими сминаемыми нитями для фиксированной трансформации ячеек экрана.

На фигуре 7 на разрезе по **C-C** изображена общая подложка с расположением трёх планарных светодиодов, и электрических планарных проводников и контактных площадок и электронных транзисторных ключей.

На фигуре 7 на разрезе по **D-D** изображён этот пиксельный элемент с видом (со стороны плоскости выходных окон) выходных окон и боковых зеркальных граней трёх фоконов (для концентрации световых пучков с разных триад светодиодов в три точечных источника света перед общим линзовым конденсором).

На фигуре 8 с видами **B**, **A1** и **A2** изображена конструкция матричного индикатора типа «жалюзи» для возможности поворота пиксельных элементов на экране с целью ручного или автоматического регулирования горизонтального угла отклонения световых потоков экранного изображения.

На фигуре 9 изображена оптическая схема большого киноэкрана с тремя автономными матрицами на трех разных частях экрана для наблюдения зрителями полноэкранных изображений на разных частях экрана из трёх секторов с разными расстояниями от экрана. Каждая из трёх секций экрана имеет разные площади для формирования автономной матрицей в этой секции общего или индивидуального экранного изображения, а световой поток этого изображения с экрана ориентирован в соответствующий сектор наблюдения зрителями этого изображения.

На фигуре 10 изображена оптическая схема большого киноэкрана с тремя автономными матрицами светоизлучателей для формирования экранных изображений прямоугольного и трапециевидных форматов. Каждая из трёх секций экрана имеет разные площади для формирования автономной матрицей в этой секции общего или индивидуального экранного изображения прямоугольного или трапециевидного формата. Световой поток этого изображения с экрана ориентирован в соответствующий сектор наблюдения зрителями этого изображения.

Варианты осуществления изобретения

На фигуре 1 выполнен с большим экраном с конструкцией по типа «жалюзи» для трансформации площади этого экрана. Матричный индикатор 1 содержит вертикальные экранные полосы 2, закреплённые на опоре типа карниза 3 с возможностью поворота каждой полосы вокруг своей вертикальной оси и горизонтального сдвига или раздвижки этих полос по карнизу. На фиг. 1а все экранные полосы развёрнуты перпендикулярно плоскости экрана и сжаты с общий пакет для нерабочего положения или для транспортировки. На фигуре 1б экран 1 сформирован из расчётного количества вертикальных экранных полос 2, развёрнутых в рабочем положении светоизлучателями к зрителю без видимых стыков для формирования целого экранного изображения на требуемой площади экрана или с требуемым форматом. На видах **A**, **B** и **C** экран 1 трансформирован в рабочее состояние для формирования разных форматов экранного изображения, например формата 5:4 (на фиг. 1б), или формата 16:9 (на фиг. 1в) или формата широкоэкранного кино 2:1 (на фиг 1г).

На фигуре 2 предлагаемый трансформируемый матричный индикатор 4 содержит сеточный экран 5, выполненный в виде опорной чёрной антибликовой экранной сетки 6 с просветным ячейками, в узлах которой закреплены светоизлучающие пиксельные элементы с черным антибликовым покрытием или маской. Экранная сетка натянута на опорном устройстве в виде прямоугольной распорной рамки 7 для фиксации площади и формата растянутого экрана и угла наклона плоскости экрана к зрителю или к сектору коллективного наблюдения зрителям. На виде **A** экран 5а трансформирован в нерабочее состояние сжатием ячеек экранной сетки 6а и опорной рамки или распорной контурной пружины экрана 7а. На видах **B**, **C** и **D** экран 5 трансформирован в рабочее состояние фиксированной растяжкой сетки экрана на экранной опоре 7а с учётом выбранных форматов или площади экранного изображения. На фиг. 2 показана ячейка 8 сетки экрана с пиксельным элементом 9, закреплённым в каждом узле этой ячейке. Каждый пиксельный элемент содержит светоизлучатель или несколькими светодиодами с электронными ключами и оптическим конденсором света, сформированных и собранных на общей подложке в виде микросборки. Пиксельные элементы предназначены для формирования раstra пикселей экранного изображения. На пиксельных элементах и сетке экрана закреплена матрица шин 10 из проводников, электрически коммутирующих светоизлучатели с электронными ключами и сами электронные ключи с источником питания и контроллером. На виде **A1** (на фигуре 2) показана матричная ячейка

экрана **8a** индикатора сжатая (вместе с пиксельными элементами **9** и проводниками) в минимальную площадь для нерабочего состояния. На видах **B, C** и **D** (на фигуре 2) матричная ячейка экрана **8** индикатора растянута на распорной рамке **7** в рабочее положение с фиксированным квадратным или прямоугольным форматом элемента раstra экранного изображения. Пиксельные элементы индикатора закреплены в узлах сетки экрана **6**. Экранная сетка выполнена из вертикальных и горизонтальных эластичных нитей **11** (для самостоятельного сжатия экрана в нерабочем положении и вытяжки экрана в плоскую площадь или в другую геометрическую форму) и гибких нерастяжимых нитей **12** (для фиксации растянутых ячеек экрана шага раstra пиксельных элементов до требуемого формата экранного изображения без геометрических искажений).

На фигуре 3 пиксельный элемент **9** выполнен в виде электронно-оптического микроблока **13a** (обведенного по контуру штриховой линией). Микроблок выполнен гибридной интегральной технологии на диэлектрической подложке **14**. На этой подложке закреплены светодиод **15R(G,B)**. Светодиод одноцветный (**15R** - красного цвета или **15G** - зелёного цвета или **15B** - синего цвета) На подложке установлен транзисторный ключ **16** и сформированы планарные проводники с контактными площадками **17**, электрически соединяющие этот светодиод с транзисторным ключом. Этот открытый светодиод формирует пиксельный элемент экранного изображения монохроматическим диффузно-рассеиваемым световым пучком соответствующего цвета с широкой диаграммой направленности с углами светорассеивания $\beta_{R(G,B)}$ для наблюдения экранного изображения в максимально широких горизонтальных и вертикальных углах до 180° .

На фигуре 4 пиксельный элемент выполнен в виде электронно-оптического микроблока **13b** (обведенного по контуру штриховой линией). Микроблок выполнен гибридной интегральной технологии на диэлектрической подложке **14**. На этой подложке закреплены один светодиод **15R(G,B)**. Светодиод одноцветный (**15R** - красного цвета или **15G** - зелёного цвета или **15B** - синего цвета). На подложке установлен транзисторный ключ **16** и сформированы планарные проводники с контактными площадками **17**, электрически соединяющие этот светодиод с транзисторным ключом. Микроблок закрыт колпачком **18** с чёрной антибликовой маской **19**. Над светодиодом в колпачке закреплён оптический конденсор света из двух линз **20** и **21**. Линза **20** оптически сопряжена с источником света этого светодиода, расположенного в фокальной плоскости этой линзы для проекции пучка света светодиода во вторую линзу **21**. Вторая линза **21** этого

конденсора расположена перед первой линзой и оптически сопряжена с линзой 20 для фокусировки светового пучка светодиода в минимальную площадь прозрачного выходного окна 22 сформированного в центре маски 19. На колпачке 18 снаружи и на маске 19 вокруг прозрачного окна 22 нанесено чёрное антибликовое покрытие 23.

На фигуре 5 пиксельный элемент выполнен в виде электронно-оптического микроблока 13c (обведенного по контуру штриховой линией). Микроблок выполнен гибридной интегральной технологии на диэлектрической подложке 14. На этой подложке закреплены три светодиода 15R-красного, 15G-зелёного и 15B-синего цвета или один светодиод с тремя источниками 15R-красного, 15G-зелёного и 15B-синего цвета, три транзисторных электронных ключа 16 (по одному для управления яркостью каждого источника света светодиода и контактные площадки 17 для электрической коммутации каждого светодиода со своим транзисторным ключом. Трёхцветный (RGB) светодиод или все три светодиода формирует трёхцветный (RGB) диффузно-рассеиваемый пучок света для широкой диаграммы направленности с углами светорассеивания β_{RGB} до 180° для наблюдения экранного изображения в углах до 180° .

На фигуре 6 пиксельный элемент 13d выполнен в виде электронно-оптического микроблока 13c (обведенного по контуру штриховой линией). Микроблок выполнен гибридной интегральной технологии на диэлектрической подложке 14. На этой подложке закреплены три светодиода 15R-красного, 15G-зелёного и 15B-синего цвета или один светодиод с тремя источниками 15R-красного, 15G-зелёного и 15B-синего цвета, три транзисторных электронных ключа 16R, 16G и 16B (для управления яркостью каждого источника света в светодиоде) и контактные площадки 17 для электрической коммутации каждого светодиода со своим транзисторным ключом. Микроблок закрыт колпачком 18 с чёрной антибликовой маской 19. Над светодиодом в колпачке закреплён оптический конденсор света из двух линз 20 и 21. Линза 20 оптически сопряжена с источником света этого светодиода, расположенного в фокальной плоскости этой линзы для проекции пучка света светодиода во вторую линзу 21. Вторая линза 21 этого конденсора расположена перед первой линзой и оптически сопряжена с линзой 20 для фокусировки светового пучка светодиода в минимальную площадь прозрачного выходного окна 22 сформированного в центре маски 19. На колпачке 18 снаружи и на маске 19 вокруг прозрачного окна 22 нанесено чёрное антибликовое покрытие 23.

На фигуре 7 пиксельный элемент 13e выполнен в виде электронно-оптического микроблока 13e (обведенного по контуру штриховой линией). Микроблок выполнен гибридной интегральной технологии на диэлектрической подложке 14. На тыльной

стороне подложки **14** закреплены эластичные нити **11** и фиксирующие сминаемые нити **12** (для трансформации ячейки экрана путём раздвижки или сдвижки пиксельных элементов в узлах каждой ячейки). На этой подложке (со стороны видимой зрителем) установлен колпачок **18** с антибликовой маской **19** с прозрачным окном **2**. Микроблок закрыт колпачком **18** с чёрной антибликовой маской **19**. На фигуре 7 на видах разрезов **A-A** и **B-B**, **C-C** и **D-D** показано: На подложке **14** нанесено зеркальное покрытие **14a** (для отражения света светодиодов сквозь прозрачные светодиоды в фоконы), проводники и контактные площадки **17**, закреплены девять светодиодов и девять транзисторных ключей (на чертеже не показаны) по одному для управления каждым из девяти светодиодов. Светодиоды расположены на подложке **14** в трёх площадках расположения пиксельных элементов из трёх разноцветных светодиодов (**15RGB-1** в одной площадке, **15RGB-2** в соседней площадке и **15RGB-1** в другой площадке). В каждой такой площадке сформированы три диэлектрически разделённых прозрачных слоя, В каждом слое расположен одноцветный светодиод **15R**-красного или **15G**-зелёного или **15B**-синего цвета для формирования в этой площадке RGB полноцветного пикселя с тремя транзисторных электронных ключа **16R**, **16G** и **16B** (для управления яркостью каждого источника света в этих светодиодах) и контактные площадки **17** для электрической коммутации каждого светодиода со своим транзисторным ключом. Каждая площадка с тремя светодиодами трёх цветов формирует пиксельный полноцветный элемент определённой автономной матрицы формирующей одно экранное изображение. Для этого над светодиодами закреплён оптический концентратор света этих светодиодов из трёх зеркальных пирамидальных фоконов **25-1**, **25-2** и **25-3**. Над выходными просветными окнами трёх фоконов **26-1** **26-2** и **26-3** закреплён общий оптический конденсор света из двух линз **20** и **21**. Линза **20** оптически сопряжена с выходными окнами каждого фокона, а линза **21** оптически сопряжена с линзой **20** и с выходным окном **22** в антибликовой маске **19** с возможностью фокусировки светового пучка всех светодиодов в минимальную площадь прозрачного этого выходного окна и отдельной ориентации каждого светового пучка из определённого выходного окна фокона в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения зрителями. На колпачке **18** снаружи и на маске **19** вокруг прозрачного окна **22** нанесено чёрное антибликовое покрытие **23**. Во всех вариантах антибликовое покрытие **23** нанесено на все видимые зрителями на экране поверхности пиксельного элемента, на поверхности конденсора, проводников и сетки экрана. В другом варианте на фокальной плоскости линзы **21** (вне площади прозрачного входного окна **22**) закреплена чёрная антибликовая маска **19**.

На фигуре 8 показан матричный индикатор типа «жалюзи» (выполненный по п. 1 формулы изобретения и изображённый на фигуре 1 этого чертежа). Матричный индикатор *1* (на виде *B* обведён штрих пунктирной линией) содержит вертикальные экранные полосы *2*. Экранные полосы подвешены на карнизе *3* подвижными (вдоль карниза) и поворотными фиксаторами (для поворота этих экранных полос вокруг своих вертикальных осей и сдвига вдоль карниза подобно светозащитным полосам оконных жалюзи). На фронтальной стороне экранных полос расположены (в растровом порядке по вертикальной строке экранного изображения) пиксельные элементы *13* подобные конструкции пиксельных элементов *13a* (на фигуре 4), или *13d* (на фиг. 6) или *13e* на фигуре 7). Пиксельные элементы обеспечивают ориентацию остро направленных пучков света от своих светодиодов в сектор наблюдения экранного изображения. На фронтальных сторонах всех экранных пластин пиксельные элементы *13* жёстко закреплены на вертикальных жёстких струнах *27* (с шагом элементов раstra для вертикальной строки формируемого экранного изображения). Струны закреплены на экранных пластинах вертикально и неподвижно (с шагом элементов раstra для горизонтальной строки формируемого экранного изображения). Струны цилиндрические или полуцилиндрические расположены с цилиндрической поверхностью, опирающейся на плоскость экрана с возможностью углового поворота каждой струны вокруг своей цилиндрической оси на углы γ , например, на углы $\pm 60^\circ$ (влево и вправо от вертикальной плоскости) для трансформации световых потоков пиксельных элементов *13* путём угловой переориентации этих потоков поворотом струнами пиксельных элементов. На верхнем конце каждой струны *27* жёстко закреплён горизонтальный Г-образный поворотный рычажок *28*, закреплённый своим вертикально-цилиндрическим концом в отверстии короткой экранной рейки *29* (длиной равной ширине экранной полосы) с возможностью углового поворота конца этого рычажка в отверстии рейки *29*. Длина каждой экранной рейки *29* равна ширине экранной полосы. На концах экранных реек сверху закреплены разъёмные фиксаторы *30*. Между экранными рейками и карнизом к карнизу закреплена длинная рейка *31* параллельная этому карнизу. С длинной рейкой *31* механически связан универсальный привод *33* для ручного, полуавтоматического или автоматического смещения на длину регулировочного шага Δ этой рейки *32* (параллельно карнизу и плоскости экрана). Рейка *32* выполнена с длиной большей ширины экрана для прикрепления к ней разъёмными фиксаторами *30* всех экранных реек *29*, связанных с определёнными струнами с пиксельными элементами, подключёнными к одной автономной матрице для одновременного поворота этими

струнами пиксельных элементов на горизонтальные углы γ . Рейка 31 механически связана разъёмными фиксаторами 30 с рейками 29 с возможностью свободного поворота экранных полос, свободного сцепления этих реек в рабочем состоянии и свободного отцепления любой рейки 29 от рейки 31. (при повороте, раздвижке и сдвижке реек 30). Универсальный привод 32 выполнен с приёмником 33 для приёма дистанционных сигналов от сигнализаторов, расположенных на зрителе или зрителях или на пультах дистанционного управления (для передачи этих сигналов, показанных стрелкой 34) на этот привод 32 для автоматической ориентации световых потоков светодиодов автономных матриц (по направлениям указанным широкими стрелками перед оптическими элементами пиксельных элементов 13) в сектора для наблюдения экранных изображений зрителями.

На фигуре 9 изображён матричный индикатор 1, выполненный в виде большого киноэкрана для больших кинозалов или концертных залов. На экране закреплены три автономные матрицы 1s, 2s и 3s светоизлучателей для одновременного и независимого формирования каждой автономной матрицей светоизлучателей одинаковых или разных полноэкранных экранных изображений (матрицей 1s на площади экрана, ограниченной сплошной контурной линией, матрицей 2s на площади экрана, ограниченной пунктирной контурной линией и матрицей 3s на площади экрана, ограниченной штрих -пунктирной контурной линией одинаковых форматов экранных изображений. На всей площади киноэкрана автономная матрица 1s пиксельных светодиодов с конденсорами света формирует полноэкранное изображение 1s со световыми потоками ориентированными (по направлению стрелки 1a) в дальний широкий сектор наблюдения этого изображения зрителями в площади партера 1p (очерченного сплошной контурной линией) На части киноэкрана (с площадью очерченной штриховой контурной линией), например, в четыре раза меньшей площади всего экрана и расположенной в нижней правой части этого киноэкрана автономная матрица 2s светодиодов формирует полноэкранное изображения 2s. Оптическими конденсорами светодиодов все световые потоки этих пиксельных светодиодов направлены по стрелке 2a в ближний к экрану правый сектор наблюдения зрителями этого экранного изображения в партере 2p (с площадью очерченной штриховой контурной линией),

На части киноэкрана (с площадью очерченной штрих пунктирной контурной линией), например, в четыре раза меньшей площади всего экрана и расположенной в

нижней левой части этого киноэкрана автономная матрица $3s$ светодиодов формирует полноэкранное изображение $3s$. Оптическими конденсорами светодиодов все световые потоки этих пиксельных светодиодов направлены по стрелке $3a$ в ближний к экрану левый сектор наблюдения зрителями этого экранного изображения в партере $3p$ (с площадью очерченной штрих пунктирной контурной линией).

На фигуре 10 изображён матричный индикатор I , выполненный в виде большого киноэкрана для больших кинозалов или концертных залов. На экране закреплены три автономные матрицы светоизлучателей для одновременного и независимого от других матриц формирования каждой автономной матрицей светоизлучателей одинаковых или разных полноэкранных экранных изображений разных форматов кадра. На киноэкране первая автономная матрица $1s(C)$ пиксельных светодиодов с конденсорами света в площади экрана, очерченной сплошной контурной линией $1s(C)$ формирует полноэкранное центрально симметричное изображение прямоугольного формата, Оптическими конденсорами светодиодов все световые потоки этих пиксельных светодиодов ориентированы по направлению стрелок $a1$ в C - центральный сектор (в центре кинозала) для наблюдения этого изображения зрителями в C - центральном секторе партера в кинозале (очерченном сплошной контурной линией). На киноэкране другая автономная матрица $2s(C)$ пиксельных светодиодов с конденсорами света формирует полноэкранное изображение трапецевидного формата с полным разрешением в площади экрана, очерченной штриховой линией $2s(R)$. Оптическими конденсорами светодиодов все световые потоки этих пиксельных светодиодов ориентированы по направлению стрелок $a2$ в R - правый сектор (в правой части кинозала) для наблюдения этого изображения из R - правого сектора партера кинозала. На киноэкране третья автономная матрица $3s(L)$. пиксельных светодиодов с конденсорами света формирует полноэкранное центрально изображение трапецевидного формата с полным разрешением, показанного штрих пунктирной контурной линией $3s(L)$. Оптическими конденсорами светодиодов все световые потоки этих пиксельных светодиодов ориентированы по направлению стрелок $a3$ в - левый сектор для наблюдения этого изображения из L - левого сектора партера кинозала. (очерченном штрих пунктирной контурной линией). .

Матричный индикатор работает следующим образом.

На фигуре 1 содержащий экранные полосы 2 матричного индикатора 1, подвешенные на карнизе 3 поворачивают плоскостью пиксельных элементов к зрителю и раздвигают необходимое число полос по площади экрана с учётом требуемого формата экрана. В нерабочем положении часть или все экранные полосы поворачивают торцом к зрителю и сдвигают как вертикальные полосы жалюзи карнизу вплотную друг на друга. В рабочем положении экранные полосы формируют целый экран с плотным вертикальными незаметными стыками между смежными экранными полосами. Подключают одну или несколько автономных матриц пиксельных элементов - светоизлучателей экранных полос к источнику видеосигнала для формирования экранного изображения наблюдаемого зрителями. Такая трансформация экрана обеспечивает наблюдение экранных изображений без чёрных полей или обрезки кадра, с полным разрешением, шириной и высотой формата кадра экранного изображения. Для переноса или транспортировки матричного индикатора экранные пластины снимают с карниза и складывают пакетом и разбирают остальные детали или блоки для компактной упаковки.

На фигуре 2 сетчатый матричный индикатор 4 с экраном 5 в виде сетки 6 с просветными ячейками 8 в нерабочем состоянии с помощью эластичных нитей в сетке экрана самостоятельно сжимается в минимальную площадь (многократно меньшую площади экрана индикатора в рабочем состоянии). Дополнительно для компактной упаковки экран индикатора сворачивают в несколько слоёв для минимального объёма упаковки для хранения, переноски и транспортировки. Для рабочего состояния матричного индикатора сеточный гибкий экран 5 разворачивается и растягивается с полной вытяжкой в каждой ячейке сетки экрана вертикальных и горизонтальных фиксирующих и нерастяжимых нитей сетки экрана для формирования точного формата ячеек растрового экранного изображения. Для трансформации экрана для формирования требуемого формата кадра распорную рамку 7 трансформируют на ширину и высоту этого формата и на этой рамке растягивают сетку 6 экрана 5 на размер выбранного формата кадра экранного изображения. При необходимости наблюдения фона за экраном просветные ячейки сетки экрана оставляют открытыми. Для антибликовой полной защиты от внешней засветки экрана и просвечивания ячеек экран с задней стороны экрана закрывается чёрным бархатом или располагают на темном фоне или на матово-чёрной поверхности. Подключают одну или несколько матриц светоизлучателей к источнику видеосигнала и просматривают экранное изображение. В этих конструкциях индикатора

для индивидуально просмотра экранного изображения в узком секторе с минимальным электропотреблением включают только одну автономную матрицу светоизлучателей. Для коллективного просмотра одного экранного изображения в широком секторе включают несколько автономных матриц или одну матрицу светоизлучателей с широким сектором наблюдения. Для индивидуального просмотра одинаковых или разных экранных изображений в разных секторах на общем экране индикатора включают разные автономные матрицы. Для трансформации зрителем световых потоков используют универсальный привод с приёмником сигналов о местоположении зрителя, сигнализаторы этого местоположения фиксируют на зрителе или используют пульт дистанционного управления с таким сигнализатором. Этими средствами зритель может вручную трансформировать световые потоки включением определённых автономных матриц, переориентации световых потоков этих матриц универсальным приводом в ручном и полуавтоматическом режиме (с пульта дистанционного управления) или включить пультом автоматическую ориентацию световых потоков пиксельных элементов в сектор расположения зрителя (определяемого автоматически по сигналам этих сигнализаторов).

Предлагаемые индикаторы по расчётным параметрам существенно превзойдут лучшие аналоги ЖК-панели с динамической LED подсветкой, например:

- электропотребление для 1 кв.м экрана ЖК – панелей при средней яркости экранного изображения 400 кд/кв.м лучших аналогов около 180 Вт.

В лучших аналогах ЖК-панелей электропотребление составляет около 180 Ватт на каждый 1 кв.м экрана и пропорционально произведению коэффициентов световых потерь:

- 2 кратные потери из-за поглощения ЖК-слоем лучей LED подсветки;
- 3 кратные потери из-за поглощения антибликовым полупрозрачным покрытием;
- 5...10 кратные потери из-за равномерной LED подсветки по полю экрана при пиковой яркости отдельных элементов экранного изображения соответственно 500...1000 кд/кв.м;

- 3 кратные потери из-за поглощения цветными светофильтрами из светового потока белого цвета LED-подсветки (для выделения этими фильтрами монохроматического светового пучка красного, синего и зелёного цвета для подсветки соответствующих пиксельных ЖК модуляторов);

- 5 кратные потери из-за диффузного светорассеивания светового потока экранного изображения для формирования вертикальных и горизонтальных углов наблюдения экранного изображения до 180° .

В предлагаемых LED – индикаторах такие потери технически исключены. Световые потери возникают только в зеркальных полых фоконах при концентрации световых пучков перед линзой оптического конденсора для остронаправленного светорассеивания (пропорциональные отношению площади входного окна к выходному окну фокона). В режиме оптимального энергосбережения для коллективного наблюдения экранного изображения 5-ю зрителями в секторе с горизонтальным углом 90° и вертикальным углом 30° и с коэффициентом усиления экрана 5 единиц. В предлагаемом LED-индикаторе световые потери от 2-х до 5х крат возникают только в фоконах, что позволит снизить среднее энергопотребление до 1 Ватт (для пиковой яркости деталей изображения до 1000 кд/кв.м, что в 180 крат меньше чем у ЖК-панелей). Такое низкое электропотребление предлагаемых большеэкранных LED-индикаторов позволяет использовать автономное электропитание в течение суток на солнечных панелях размером 200×300 мм (на 5 Ватт вырабатываемой мощности) с миниатюрными аккумуляторами для мобильных телефонов. Снижение электропотребления предлагаемых LED-индикаторов по сравнению с LED или OLED – панелями (с диффузным светорассеиванием и антибликовым чернением) может достигать 15 крат и выше в зависимости от световой эффективности светодиодов (светоотдачи и прозрачности) и величины коэффициента усиления экрана.

В предлагаемых матричных индикаторах впервые обеспечивается трансформация площади и формата экрана и одновременный просмотр зрителями из разных ракурсов на разных дистанциях от экрана разных изображений на разных частях общего экрана с прямоугольным и трапециевидным форматами, что существенно повышает визуальный комфорт для всех зрителей (без чёрных полей, без потери разрешения и без заметных геометрических искажений растрового экранного изображения). У аналогов и прототипа такие параметры отсутствуют. В предлагаемых матричных индикаторах впервые обеспечивается трансформация световых потоков: для режимов максимального энергосбережения предлагаемых индикаторов; для регулирования углов наблюдения экранных изображений зрителями (во время их перемещения перед экраном); для коррекции ориентации разных секторов наблюдения (формируемых разными автономными матрицами светоизлучателей) и исключения совмещения этих секторов на разных дистанциях расположения зрителей от экрана; для возможности наблюдения зрителями одинаковых и различных экранных изображений в разных секторах. У аналогов и прототипа такие эксплуатационные возможности технически не обеспечиваются. Масса предлагаемых LED-индикаторов может быть на два порядка меньше массы аналогов и

прототипов с одинаковыми размерами экрана. В нерабочем положении предлагаемые индикаторы могут быть свёрнуты в минимальную площадь и минимальный объём для хранения, переноски и транспортировки. У аналогов и прототипов с жесткой монолитной конструкцией панелей свёртка экрана технически невозможна.

Промышленная применимость

Все предлагаемые варианты конструкций матричных индикаторов в настоящее время можно серийно производить промышленным способом на стандартном оборудовании по стандартным и предлагаемым интегральным и гибридным технологиям формирования дискретных пиксельных элементов на гибких эластичных или сетчатых экранах. Для гибридной сборки могут быть применены производимые дискретные транзисторные ключи, дискретные сенсорные датчики, полупроводниковые светодиоды и оптические микролинзовые конденсоры с антибликовыми масками. Интегральной стандартной технологией на стандартном оборудовании можно изготавливать дискретные подложки с дискретными светодиодами и контактными площадками, а также интегральную электрическую коммутацию проводников с этими элементами индикаторов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Матричный индикатор, содержащий экран с опорным устройством для формирования и фиксации геометрической формы и пространственной ориентации этого экрана, на экране закреплены: матрица дискретных электронно-оптических светоизлучателей, формирующих пиксели наблюдаемого экранного изображения, электронные транзисторные ключи, электрически для управления яркостью этих светоизлучателей, матрица шин из проводников для электрической коммутации этих светоизлучателей с электронными ключами и коммутации этих светоизлучателей и электронных ключей с источником электропитания и контроллером, формирующим сигналы управления яркостью светоизлучателей, подаваемые на эти электронные ключи; светоизлучатели расположены на экране в растровом порядке для формирования растрового экранного изображения с заданной геометрической формой, площадью и форматом экранного изображения; в качестве светоизлучателей используются, например, цветные светоизлучающие полупроводниковые диоды или цветные органические светоизлучающие диоды основных цветов; **отличающийся тем, что** экран этого индикатора разделён на части, например, квадратной или прямоугольной формы или в форме вертикальных или горизонтальных экранных полос, все части экрана закреплены на опорном устройстве этого экрана с возможностью механической трансформации формы, и/или площади и/или формата экранного изображения в рабочем состоянии индикатора, а также для сжатия, сборки или свёртки экрана в минимальный объём в нерабочем состоянии индикатора, например: в первом варианте индикатора каждая часть экрана состыкована гибким неразъёмным стыком со смежной частью экрана сформированными гибкими эластичными или сминаемыми нитями или материалом в стыках этих частей малозаметных для зрителей, матрицы светоизлучателей этих частей электрически связаны гибкими проводниками матрицы шин, все части экрана закреплены на опорном устройстве с возможностью многократного смещения, поворота, раздвижки и складывания этих частей экрана по типу «гармошки»; в другом варианте индикатора каждая часть экрана содержит автономную матрицу светоизлучателей с электронными ключами и контроллером для формирования определённой части экранного изображения в площади этой части экрана, каждая часть экрана выполнена с торцами для разъёмной стыковки торцами смежных частей экранов с невидимыми для зрителей стыками, а все части экранов закреплены на опорном устройстве с конструкцией типа «жалюзи» с возможностью многократного смещения, поворота, раздвижки и сдвигке и складывания экранных полос аналогично полосам жалюзи.

2. Матричный индикатор по п.1, отличающийся тем, что на его экране наложена и закреплена или технологически сформирована совместно с матрицей светоизлучателей матрица сенсорных датчиков с матрицей шин из проводников для электрической коммутации этих сенсорных датчиков с источником электропитания и контроллером для считывания электрических сигналов от этих сенсорных датчиков и передачи этих сигналов на компьютер или другую видеoeлектронную аппаратуру, подключённую к этому индикатору для автоматического управления процессом отображением информации на этом экране.

3. Матричный индикатор по п.1, отличающийся тем, что в первом варианте на экране индикатора установлена одна матрица светоизлучателей для формирования одного полноэкранного изображения, в матрице каждый светоизлучатель выполнен с одним моноцветным источником света и одним оптическим линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с этим источником света для фокусировки и ориентации светового пучка этого светоизлучателя в расчётный сектор наблюдения полноэкранного изображения; в другом варианте этого индикатора на экране индикатора с одной матрицей светоизлучателей для формирования одного полноэкранного изображения, в каждой ячейке этой матрицы установлен цветной светоизлучатель, например, RGB-светодиод с тремя источниками света основных цветов: R-красного цвета, G-зелёного цвета и B-синего цвета, формирующих RGB-пиксель полноцветного экранного изображения, этот светоизлучатель выполнен с одним общим фокус-линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с этими RGB-источниками света для захвата широким входным окном фокона световых лучей RGB-пикселя с последующим сведением и сужением этих лучей боковыми зеркальными гранями фокона в узком выходном окне этого фокона, выходное окно фокона оптически сопряжено с фокальной плоскостью положительной линзы этого конденсора для фокусировки и ориентации этих пучков света этой линзой в расчётный сектор наблюдения полноэкранного цветного изображения (формируемого всеми светорассеивателями этой матрицы); в третьем варианте на экране индикатора на общей площади формирования полноэкранного изображения совмещены несколько автономных матриц цветных светоизлучателей, например, отдельных светодиодов, каждый светодиод с моноцветным источником света: R-красного цвета, или G-зелёного цвета или B-синего цвета, формирующих совместно RGB-пиксель цветного экранного изображения, для формирования на экране каждой автономной матрицей одинакового или индивидуального полноэкранного изображения,

при этом в каждой автономной матрице каждый моноцветный светодиод выполнен с индивидуальными линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с источником света этого светоизлучателя для фокусировки и ориентации линзой этого конденсора светового пучка этого светодиода в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, формируемого всеми светоизлучателями этой матрицы; в четвёртом варианте на экране индикатора с несколькими автономными матрицами светоизлучателей в каждой ячейке экрана установлены по одному полноцветному светоизлучателю от каждой автономной матрицы, например, по одному цветному RGB-светодиоду с тремя источниками света: R-красного цвета, G-зелёного цвета и B-синего цвета, формирующем RGB-цветной пиксель экранного изображения, каждый один RGB-светоизлучатель выполнен с одним общим фокон-линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с этими тремя источниками света для фокусировки и ориентации всех световых пучков этого RGB-светоизлучателя в расчётный сектор наблюдения полноэкранный цветного изображения; в пятом варианте на экране индикатора содержит несколько автономных матриц RGB-светоизлучателей для автономного формирования каждой автономной матрицей одинакового или индивидуального изображения, в каждой ячейке этого экрана установлена группа цветных RGB-светоизлучателей, формирующих в ячейке по одному пикселю изображения от каждой автономной матрицы, например, по одному цветному светодиоду (RGB-цветов) от каждой автономной матрицы, эта группа RGB-светоизлучателей выполнена с одним общим фокон-линзовым конденсором света, при этом каждый RGB-светодиод закрыт индивидуальным фоконом, при этом каждый цветной RGB-светодиод закрыт индивидуальным фоконом для захвата и концентрации в выходном окне фокона всех RGB-лучей этого RGB- светодиода, а выходные окна этих фоконов оптически сопряжены с фокальной плоскостью линзы конденсора с учётом отдельной фокусировки и ориентации этой линзой светового пучка отдельного RGB- светодиода в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, формируемого всеми светодиодами этой автономной матрицы; при этом оптическая система всех светоизлучателей с конденсорами света для всех вариантов индикаторов с автономными матрицами выполнена с возможностью выбора зрителем разных вариантов наблюдения экранных изображений, например: наблюдение одного полноэкранный изображения в любом узком секторе, формируемого одной автономной матрицей светоизлучателей; коллективное наблюдение одного полноэкранный изображения в широком секторе наблюдения, сформированном из нескольких узких секторов наблюдения одинаковых экранных изображений, формируемых несколькими

автономными матрицами; одновременное наблюдение разными зрителями в разных секторах различных полноэкранных изображений, формируемых разными автономными матрицами светоизлучателей.

4. Матричный индикатор по п.3, содержащий на общем экране одну матрицу для формирования одного полноэкрannого изображения или несколько автономных матриц светоизлучателей с индивидуальными конденсорами света для каждого светоизлучателя, для формирования каждой автономной матрицей общего или индивидуально полноэкрannого изображения в узком или широком горизонтальном и/или вертикальном секторе наблюдения зрителями этого изображения; индикатор отличается тем, что все светоизлучатели этих матриц с конденсорами закреплены на поворотном механизме для автономной одновременной синхронной трансформации световых потоков всех светоизлучателей одной автономной матрицы или нескольких автономных матриц путём горизонтального и/или вертикального поворота в этой матрице поворотным механизмом одновременно всех её светоизлучателей с конденсорами на расчётный угол ориентации этих световых пучков в требуемый сектор наблюдения экранного изображения зрителями, например: в первом варианте поворотный механизм выполнен с ручным приводом для ручного регулирования зрителем ориентации световых пучков этим механизмом; в другом варианте на зрителе и/или на ручном пульте дистанционного управления этим индикатором установлен сигнализатор для формирования сигналов дистанционной ориентации световых пучков этим поворотным механизмом, для чего на индикаторе установлен приёмник этих сигналов и связанный с этим приёмником авторегулятор поворотного механизма светоизлучателей автономных матриц для полуавтоматического и/или автоматического поворота пучков света светоизлучателей определённых автономных матриц в соответствующие сектора наблюдения зрителями экранных изображений.

5. Матричный индикатор по п.3, содержащий на общем экране несколько автономных матриц светоизлучателей с концентраторами световых пучков этих светоизлучателей, фокусирующих и ориентирующих пучки света от светоизлучателей каждой определённой автономной матрицы в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, формируемого этой матрицей, отличается тем, что в нём установлен электрический переключатель этих автономных матриц для трансформации световых потоков всех светоизлучателей одной или разных автономных матриц путём включения и отключения требуемых матриц для выбора зрителем требуемых углов

ориентации световых потоков с учётом соответствующих вариантов наблюдения экранных изображений, например: в первом варианте в индикаторе установлен переключатель автономных матриц для ручного переключения зрителем автономных матриц светоизлучателей; в другом варианте на зрителе и/или на ручном пульте дистанционного управления зрителем этим индикатором установлен сигнализатор для формирования сигналов дистанционного переключения автономных матриц, а на индикаторе установлен приёмник этих сигналов и связанный с этим приёмником автопереключатель этих автономных матриц для возможности полуавтоматического и/или автоматического включения или выключения необходимой автономной матрицы светоизлучателей, формирующих экранное изображение, видимое в секторе расположения зрителей.

6. Матричный индикатор по п.3, отличающийся тем, что на большом экране установлены несколько автономных матриц светоизлучателей с концентраторами света для одновременного формирования общих и/или индивидуальных экранных изображений в разных секторах наблюдения, одна автономная матрица сформирована на всей площади экрана для формирования этой матрицей полноэкранного изображения, наблюдаемого на всей площади экрана зрителями, расположенными в дальнем от экрана секторе наблюдения этого изображения, а другие автономные матрицы расположены на отдельных левых и правых частях экрана для формирования каждой определённой автономной матрицей полноэкранного изображения на соответствующей части экрана для наблюдения зрителями полноэкранного изображения на левой малой части экрана из левого сектора приближённого к левой части экрана, и наблюдения зрителями полноэкранного изображения на правой малой части экрана из правого сектора приближённого к этой правой части экрана.

7. Матричный индикатор по п.3 содержащий на общем экране несколько автономных матриц светоизлучателей с оптическими конденсорами световых пучков этих светоизлучателей, направляющих пучки света от светоизлучателей каждой определённой автономной матрицы в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, отличающийся тем, что одни автономные матрицы выполнены с прямоугольным форматом кадра со световыми потоками светоизлучателей, ориентированными в сектора наблюдения экранного изображения зрителями, расположенными ближе к главной оси, проходящей перпендикулярно через центр экрана, другие автономные матрицы выполнены с трапециевидными форматами кадра со

световыми потоками светоизлучателей, ориентированными в сектора наблюдения экранного изображения зрителями, удалённых слева и справа от этой главной оси, с учётом обеспечения наблюдения зрителями этих форматов экранных изображений с минимальными геометрическими искажениями.

8. Матричный индикатор по любому из пп.1, 2 или 3, отличающийся тем, что все поверхности видимых зрителем на экране элементов: светоизлучателей, электрических шин, оптических конденсоров света, сенсорных датчиков, сплошного материала или нитей сеточного экрана со стороны, видимой зрителем, окрашены в чёрный цвет, или оптические конденсоры вместо такой окраски могут быть закрыты матово-чёрной антибликовой маской, при этом для обоих вариантов антибликовой защиты в площади антибликовой защиты в точке фокусировки этим конденсором пучков света светоизлучателей сформировано прозрачное выходное окно минимальной площади, при этом для полной антибликовой защиты сеточный матово-чёрный экран может быть расположен на чёрном фоне или наложен на матово-чёрный материал или на внешнюю чёрную антибликовую поверхность.

9. Матричный индикатор по любому из пп.1, 2 или 3, отличающийся тем, что все поверхности видимых зрителем на экране элементов: светоизлучателей, электрических шин, оптических конденсоров света, сенсорных датчиков, сплошного материала или нитей сеточного экрана со стороны, видимой зрителем, окрашены в чёрный цвет, или оптические конденсоры вместо такой окраски могут быть закрыты матово-чёрной антибликовой маской, при этом для обоих вариантов антибликовой защиты в площади антибликовой защиты в точке фокусировки этим конденсором пучков света светоизлучателей сформировано прозрачное выходное окно минимальной площади, площади матричных ячеек экрана между светоизлучателями и проводниками выполнены прозрачными или просветными, а экран предназначен для его расположения на прозрачном материале или в воздухе с возможностью наблюдения сквозь эти ячейки фона за экраном.

10. Матричный индикатор, содержащий экран с опорным устройством для формирования и фиксации геометрической формы и пространственной ориентации этого экрана, на экране закреплены: матрица дискретных электронно-оптических светоизлучателей, формирующих пиксели наблюдаемого экранного изображения, электронные транзисторные ключи, электрически для управления яркостью этих светоизлучателей, матрица шин из проводников для электрической коммутации этих

светоизлучателей с электронными ключами и коммутации этих светоизлучателей и электронных ключей с источником электропитания и контроллером, формирующим сигналы управления яркостью светоизлучателей, подаваемые на эти электронные ключи; светоизлучатели расположены на экране в растровом порядке для формирования растрового экранного изображения с заданной геометрической формой, площадью и форматом экранного изображения; в качестве светоизлучателей используются, например, цветные светоизлучающие полупроводниковые диоды или цветные органические светоизлучающие диоды основных цветов; **отличающийся тем, что:** на экране в каждой ячейке матрицы светоизлучателей эти светоизлучатели с электронным ключом и проводниками матрицы шин закреплены подвижно относительно соседних светоизлучателей с электронными ключами и проводниками матрицы шин, для чего светоизлучатели с электронными ключами и проводниками в каждой ячейке выполнены с установочными размерами меньшими размеров этой ячейки, а проводники матрицы шин выполнены в форме гибких петелек; в первом варианте экран индикатора выполнен из эластичного, сминаемого или гибкого материала, например, из плёнки, ткани, сетки; в другом варианте на экране индикатора закреплены вертикально и/или горизонтально эластичные нити для самостоятельного сжатия экрана и нерастяжимые гибкие или сминаемые нити для фиксации растяжки экрана, например, на шаг раstra; во всех вариантах экран с опорным устройством выполнен с возможностью механической трансформации этого экрана зрителем по геометрической форме, площади и формату экранного изображения, а также для сжатия или свёртки экрана в нерабочем положении индикатора, для чего опорное устройство экрана выполнено в виде ряда альтернативных вариантов конструкций, например:

- на опорном устройстве экрана выполнены фиксаторы в виде: игл, крючков, липучек и др. элементов поддержки экрана для многократной фиксации геометрической формы, и/или площади и/или формата сетчатого или матерчатого экрана в рабочем положении, путём сцепления экрана с этими фиксаторами, с возможностью многократного снятия экрана с фиксаторов в нерабочем положении;

- опорное устройство экрана выполнено в виде надувной полноэкранной или контурной опорной подушки для многократной фиксации надутой подушкой экрана индикатора по всей поверхности или по контуру;

- опорное устройство экрана выполнено в виде аэростатических подушки или шаров для аэростатической растяжки и фиксации экрана индикатора и вертикальной аэростатической растяжки, удержания и подъёма экрана в воздухе;

- на опорном устройстве экрана и на самом экране индикатора сформированы магнитные фиксаторы для закрепления экрана по всей площади или по контуру;
- опорное устройство экрана выполнено в виде горизонтального карниза с фиксаторами для вертикальной растяжки экрана, например, гравитационной вытяжки экрана собственной массой, или грузиками с возможностью горизонтальной развёртки экрана в рабочее положение и свёртки экрана в нерабочем положении смещением фиксаторов по карнизу по типу «шторы»;
- опорное устройство экрана выполнено в виде горизонтальной телескопически выдвигающейся трубы для растяжения экрана индикатора в рабочем положении и стяжки экрана в нерабочем положении;
- опорное устройство экрана выполнено в виде вертикальной или горизонтальной катушек для размотки экрана с этой катушки в рабочее положение и свертки экрана намоткой на эту катушку в нерабочем положении;
- опорное устройство экрана выполнено в виде плоских, контурных или спиральных пружин, вмонтированных в контур экрана для разворачивания экрана в рабочее положение и свёртки экрана этих пружинами в нерабочем положении.

11. Матричный индикатор по п.10, отличающийся тем, что на его экране наложена и закреплена или технологически сформирована совместно с матрицей светоизлучателей матрица сенсорных датчиков с матрицей шин из проводников для электрической коммутации этих сенсорных датчиков с источником электропитания и контроллером для считывания электрических сигналов от этих сенсорных датчиков и передачи этих сигналов на компьютер или другую видеоэлектронную аппаратуру, подключённую к этому индикатору для автоматического управления процессом отображением информации на этом экране.

12. Матричный индикатор по п.10, отличающийся тем, что в первом варианте на экране индикатора установлена одна матрица светоизлучателей для формирования одного полноэкранного изображения, в матрице каждый светоизлучатель выполнен с одним моноцветным источником света и одним оптическим линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с этим источником света для фокусировки и ориентации светового пучка этого светоизлучателя в расчётный сектор наблюдения полноэкранного изображения; в другом варианте этого индикатора на экране индикатора с одной матрицей светоизлучателей для формирования одного полноэкранного изображения, в каждой ячейке этой матрицы установлен цветной светоизлучатель, например,

RGB-светодиод с тремя источниками света основных цветов: R-красного цвета, G-зелёного цвета и B-синего цвета, формирующих RGB-пиксель полноцветного экранного изображения, этот светоизлучатель выполнен с одним общим фокон-линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с этими RGB-источниками света для захвата широким входным окном фокона световых лучей RGB-пикселя с последующим сведением и сужением этих лучей боковыми зеркальными гранями фокона в узком выходном окне этого фокона, выходное окно фокона оптически сопряжено с фокальной плоскостью положительной линзы этого конденсора для фокусировки и ориентации этих пучков света этой линзой в расчётный сектор наблюдения полноэкранный цветного изображения (формируемого всеми светорассеивателями этой матрицы); в третьем варианте на экране индикатора на общей площади формирования полноэкранный изображения совмещены несколько автономных матриц цветных светоизлучателей, например, отдельных светодиодов, каждый светодиод с моноцветным источником света: R-красного цвета, или G-зелёного цвета или B-синего цвета, формирующих совместно RGB-пиксель цветного экранного изображения, для формирования на экране каждой автономной матрицей одинакового или индивидуального полноэкранный изображения, при этом в каждой автономной матрице каждый моноцветный светодиод выполнен с индивидуальными линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с источником света этого светоизлучателя для фокусировки и ориентации линзой этого конденсора светового пучка этого светодиода в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, формируемого всеми светоизлучателями этой матрицы; в четвёртом варианте на экране индикатора с несколькими автономными матрицами светоизлучателей в каждой ячейке экрана установлены по одному полноцветному светоизлучателю от каждой автономной матрицы, например, по одному цветному RGB-светодиоду с тремя источниками света: R-красного цвета, G-зелёного цвета и B-синего цвета, формирующем RGB-цветной пиксель экранного изображения, каждый один RGB-светоизлучатель выполнен с одним общим фокон-линзовым конденсором света, оптически сопряжённым с этими тремя источниками света для фокусировки и ориентации всех световых пучков этого RGB-светоизлучателя в расчётный сектор наблюдения полноэкранный цветного изображения; в пятом варианте на экране индикатора содержит несколько автономных матриц RGB-светоизлучателей для автономного формирования каждой автономной матрицей одинакового или индивидуального изображения, в каждой ячейке этого экрана установлена группа цветных RGB-светоизлучателей, формирующих в ячейке по одному пикселю изображения от каждой автономной матрицы, например, по

одному цветному светодиоду (RGB-цветов) от каждой автономной матрицы, эта группа RGB-светоизлучателей выполнена с одним общим фоко-линзовым конденсором света, при этом каждый RGB-светодиод закрыт индивидуальным фоконом, при этом каждый цветной RGB-светодиод закрыт индивидуальным фоконом для захвата и концентрации в выходном окне фокон-линзового конденсора света, а выходные окна этих фоконов оптически сопряжены с фокальной плоскостью линзы конденсора с учётом раздельной фокусировки и ориентации этой линзой светового пучка отдельного RGB-светодиода в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, формируемого всеми светодиодами этой автономной матрицы; при этом оптическая система всех светоизлучателей с конденсорами света для всех вариантов индикаторов с автономными матрицами выполнена с возможностью выбора зрителем разных вариантов наблюдения экранных изображений, например: наблюдение одного полноэкранного изображения в любом узком секторе, формируемого одной автономной матрицей светоизлучателей; коллективное наблюдение одного полноэкранного изображения в широком секторе наблюдения, сформированном из нескольких узких секторов наблюдения одинаковых экранных изображений, формируемых несколькими автономными матрицами; одновременное наблюдение разными зрителями в разных секторах различных полноэкранных изображений, формируемых разными автономными матрицами светоизлучателей.

13. Матричный индикатор по п.12, содержащий на общем экране несколько автономных матриц светоизлучателей с концентраторами световых пучков этих светоизлучателей, фокусирующих и ориентирующих пучки света от светоизлучателей каждой определённой автономной матрицы в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, формируемого этой матрицей, отличается тем, что в нём установлен электрический переключатель этих автономных матриц для трансформации световых потоков всех светоизлучателей одной или разных автономных матриц путём включения и отключения требуемых матриц для выбора зрителем требуемых углов ориентации световых потоков с учётом соответствующих вариантов наблюдения экранных изображений, например: в первом варианте в индикаторе установлен переключатель автономных матриц для ручного переключения зрителем автономных матриц светоизлучателей; в другом варианте на зрителе и/или на ручном пульте дистанционного управления зрителем этим индикатором установлен сигнализатор для формирования сигналов дистанционного переключения автономных матриц, а на

индикаторе установлен приёмник этих сигналов и связанный с этим приёмником автопереключатель этих автономных матриц для возможности полуавтоматического и/или автоматического включения или выключения необходимой автономной матрицы светоизлучателей, формирующих экранное изображение, видимое в секторе расположения зрителей.

14. Матричный индикатор по п.12, отличающийся тем, что на большом экране установлены несколько автономных матриц светоизлучателей с концентраторами света для одновременного формирования общих и/или индивидуальных экранных изображений в разных секторах наблюдения, одна автономная матрица сформирована на всей площади экрана для формирования этой матрицей полноэкранного изображения, наблюдаемого на всей площади экрана зрителями, расположенными в дальнем от экрана секторе наблюдения этого изображения, а другие автономные матрицы расположены на отдельных левых и правых частях экрана для формирования каждой определённой автономной матрицей полноэкранного изображения на соответствующей части экрана для наблюдения зрителями полноэкранного изображения на левой малой части экрана из левого сектора приближённого к левой части экрана, и наблюдения зрителями полноэкранного изображения на правой малой части экрана из правого сектора приближённого к этой правой части экрана.

15. Матричный индикатор по п.12, содержащий на общем экране несколько автономных матриц светоизлучателей с оптическими конденсорами световых пучков этих светоизлучателей, направляющих пучки света от светоизлучателей каждой определённой автономной матрицы в соответствующий сектор наблюдения экранного изображения, отличающийся тем, что одни автономные матрицы выполнены с прямоугольным форматом кадра со световыми потоками светоизлучателей, ориентированными в сектора наблюдения экранного изображения зрителями, расположенными ближе к главной оси, проходящей перпендикулярно через центр экрана, другие автономные матрицы выполнены с трапециевидными форматами кадра со световыми потоками светоизлучателей, ориентированными в сектора наблюдения экранного изображения зрителями, удалённых слева и справа от этой главной оси, с учётом обеспечения наблюдения зрителями этих форматов экранных изображений с минимальными геометрическими искажениями.

16. Матричный индикатор по любому из пп.10, 11, 12, отличающийся тем, что все поверхности видимых зрителем на экране элементов: светоизлучателей,

электрических шин, оптических конденсоров света, сенсорных датчиков, сплошного материала или нитей сеточного экрана со стороны, видимой зрителем, окрашены в чёрный цвет, или оптические конденсоры вместо такой окраски могут быть закрыты матово-чёрной антибликовой маской, при этом для обоих вариантов антибликовой защиты в площади антибликовой защиты в точке фокусировки этим конденсором пучков света светоизлучателей сформировано прозрачное выходное окно минимальной площади, при этом для полной антибликовой защиты сеточный матово-чёрный экран может быть расположен на чёрном фоне или наложен на матово-чёрный материал или на внешнюю чёрную антибликовую поверхность.

17. Матричный индикатор по любому из пп.10, 11,12, отличающийся тем, что все поверхности видимых зрителем на экране элементов: светоизлучателей, электрических шин, оптических конденсоров света, сенсорных датчиков, сплошного материала или нитей сеточного экрана со стороны, видимой зрителем, окрашены в чёрный цвет, или оптические конденсоры вместо такой окраски могут быть закрыты матово-чёрной антибликовой маской, при этом для обоих вариантов антибликовой защиты в площади антибликовой защиты в точке фокусировки этим конденсором пучков света светоизлучателей сформировано прозрачное выходное окно минимальной площади, площади матричных ячеек экрана между светоизлучателями и проводниками выполнены прозрачными или просветными, а экран предназначен для его расположения на прозрачном материале или в воздухе с возможностью наблюдения сквозь эти ячейки фона за экраном.

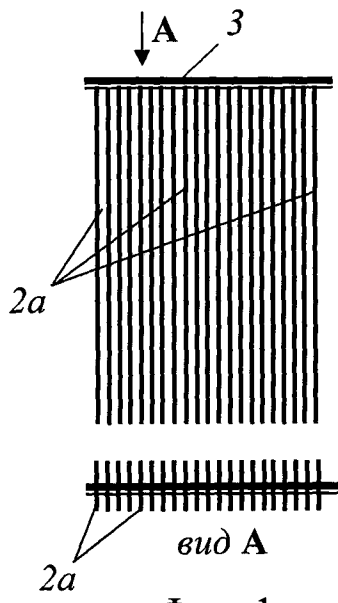
18. Способ изготовления матричного индикатора по любому из пп.1, 2, 3, или 10, 11, 12, **включающий** интегральные и гибридные технологии изготовления матриц индикатора с дискретными элементами: светоизлучателями, электронными ключами, контактными площадками и проводниками матрицы шин или совместное аналогичное изготовление матриц индикатора совместно с матрицей из дискретных сенсорных датчиков с контактными площадками и матрицей шин с фиксированной электрической коммутацией выводов проводников матриц шин с этими контактными площадками сенсорных датчиков, с последующим закреплением этих матриц на экране индикатора, подключением матриц шин к соответствующим контроллерам и источникам электропитания, а также с последующим закреплением экрана индикатора на опорной конструкции, **отличающийся тем, что** предварительно изготавливают экран из эластичного или сминаемого материала или из эластичной или сминаемой сетки,

выполненных с прозрачными или просветными ячейками, окрашенными в матово-чёрный цвет для антибликовой защиты экрана; на сборочном кондукторе с фиксаторами этими фиксаторами по заданным координатам узлов растра экрана фиксируют узлы ячеек формируемых одной или нескольких автономных матриц экрана индикатора, или нескольких автономных матриц экрана индикатора и матрицы экрана сенсорных датчиков; на этих узлах материала экрана формируют дискретные элементы матрицы индикатора, например, интегральной технологией печатают принтером или интегральным дозатором полимерные дискретные диэлектрические подложки из самополимеризующейся, термополимеризующейся или фотополимерной пластмассы, окрашенной в чёрный антибликовый цвет, или приклеивают готовые дискретные диэлектрические подложки, затем на этих подложках интегральной технологией формируют светоизлучатели светодиодов, или трафаретной печатью или принтером печатают дискретные контактные площадки и цветные органические светодиоды, или на подложки приклеивают готовые светодиоды и электронные ключи, готовые сенсорные датчики с готовыми контактными площадками, например, при использовании прозрачных органических светодиодов на этих подложках напыляют или приклеивают зеркальные диэлектрические подложки для отражения света через прозрачные светодиоды; затем на подложке интегрально на светодиодах закрепляют или приклеивают дискретные линзовые оптические конденсоры света с антибликовой матово-чёрной маской с прозрачными выходными окнами или на поверхностях установленных прозрачных конденсоров света вне зоны прозрачных выходных окон печатают принтером или интегральным штампом антибликовые матово-чёрные покрытия; предварительно на другом кондукторе для формирования матрицы шин с фиксаторами этими фиксаторами интегрально закрепляют все заготовки проводников, затем все заготовки проводников интегрально штампом выгибают в форме петелек и обрезают на дискретные проводники в точках расположения выводов этих определённых проводников на соответствующих контактных площадках матрицы светоизлучателей и матрицы сенсорных датчиков, этот кондуктор с готовыми дискретными проводниками точно совмещают выводов проводников с координатами контактных площадок и интегральным методом припаивают, или сваривают лазерной сваркой или приклеивают токопроводящим клеем эти выводы проводников к этим контактными площадкам, после чего все фиксаторы кондуктора для изготовления матрицы шин одновременно отсоединяют от проводников и этот кондуктор снимают со сборочного кондуктора; в другом варианте вместо описанных выше способов формирования антибликовой защиты для формирования высокоэффективной

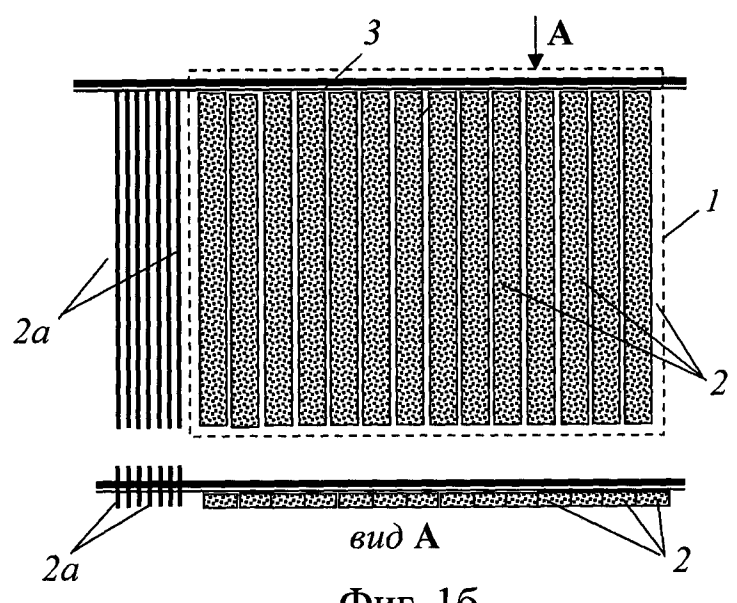
антибликовой фотомаски с минимальной площадью прозрачных выходных окон фотоспособом наносят на оптические конденсоры света фотоэмульсию, производят экспонирование фотоэмульсии пиксельными светодиодами через эти конденсоры и проявляют фотографическим проявителем до получения прозрачных выходных окон и чернения антибликового покрытия фотомаски, затем фотоэмульсионное покрытие химически задубливают для прочности этой антибликовой фотомаски от механического истирания при нагреве и влажности.

19. Способ по п.18, отличающийся тем, что дискретные элементы: подложки, светоизлучатели с транзисторными ключами и оптические конденсоры, сенсорные датчики с электронными ключами и контактные площадки изготавливают на цельной технологической временной подложке с минимальной технологической площадью, на этой подложке наносят фиксирующий слой, которым временно закрепляют все эти элементы на этой подложке и затем проводят технологические процессы формирования и сборки из этих дискретных элементов готовых пиксельных элементов матрицы светоизлучателей и сенсорных датчиков, затем используют кондуктор с вакуумными, или липкими или магнитными разводными дискретными фиксаторами, закреплёнными на фиксировано-растягиваемой и эластично сжимаемой опоре аналогичной конструкции экрана индикатора по п.10 формулы изобретения, этими фиксаторами удерживают готовые элементы на технологической подложке, затем все эти элементы открепляют от технологической подложки и снимают с них технологическую подложку, затем захваты кондуктора с удерживаемыми элементами разводят по точкам на ячейках экрана с предварительно нанесённым клеем и приклеивают все эти элементы к этим ячейкам экрана, затем кондуктор для изготовления матриц проводников с закреплёнными на нём дискретными проводниками матрицы шин накладывают на сборочный кондуктор с готовыми пиксельными элементами, для совмещения контактных площадок с выводами дискретных проводников и интегральной технологией производят пайку, или сварку или интегрально приклеивают токопроводящим клеем эти проводники к контактным площадкам готовых светоизлучателей, электронных ключей и сенсорных датчиков, затем в обоих кондукторах разжимают или разъединяют фиксаторы с этими элементами и снимают кондукторы с готовых пиксельных элементов и проводников на экране.

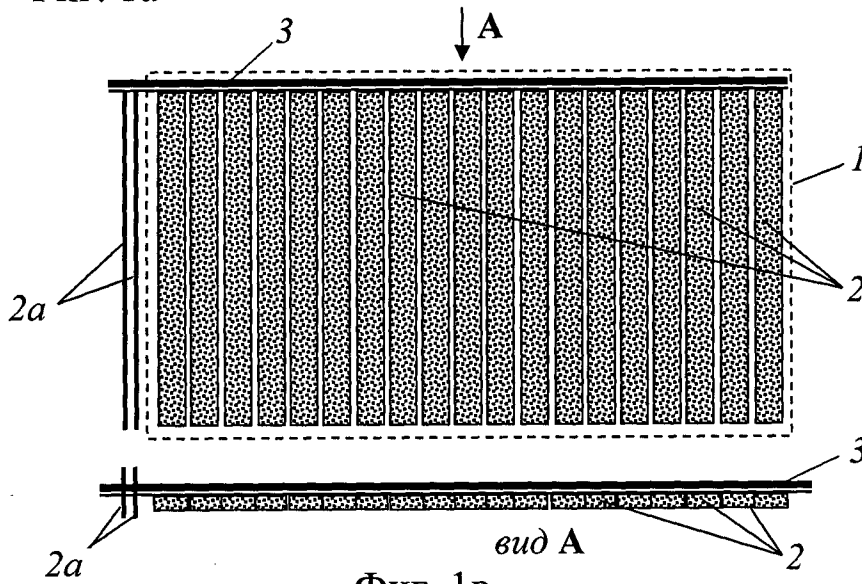
1/8



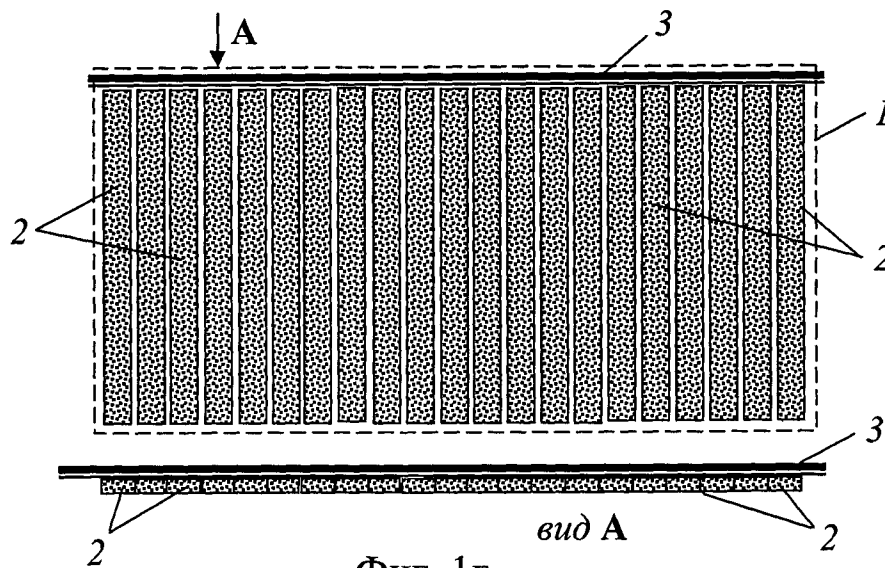
Фиг. 1а



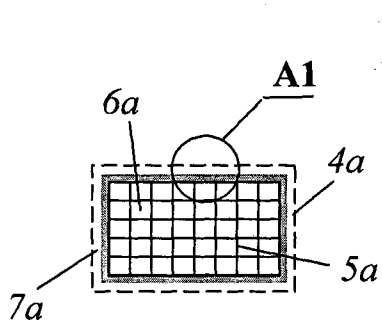
Фиг. 1б



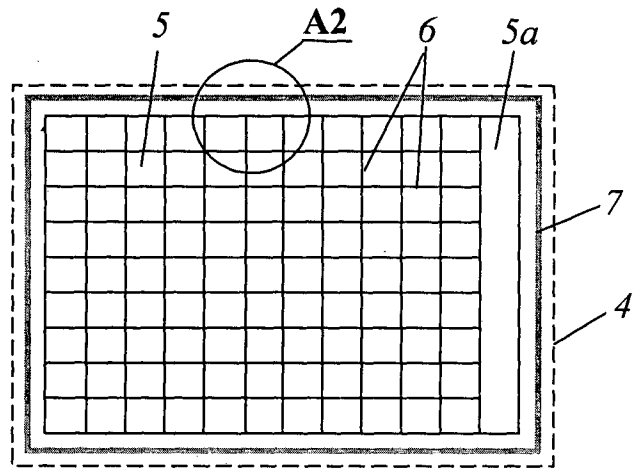
Фиг. 1в



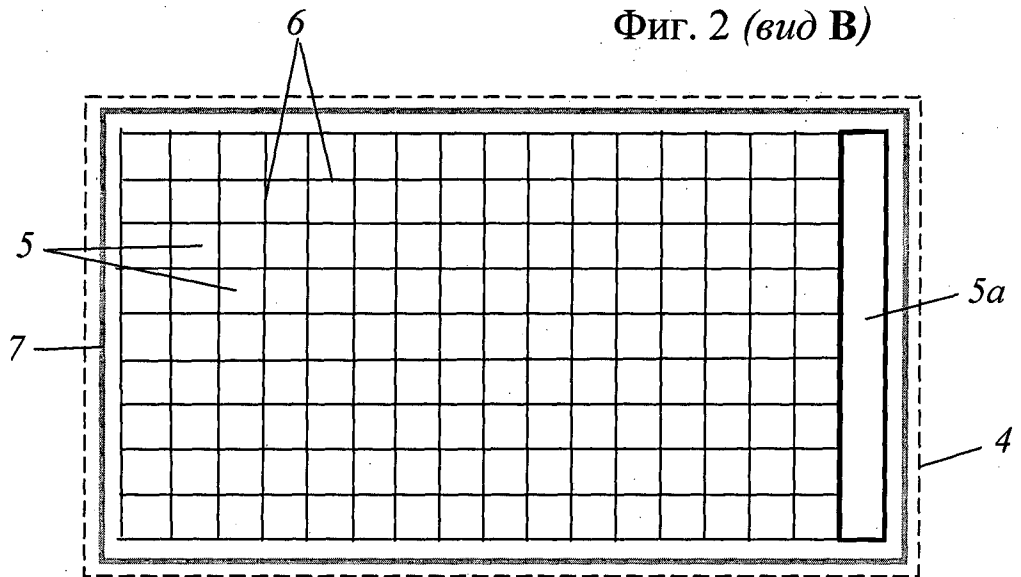
Фиг. 1г



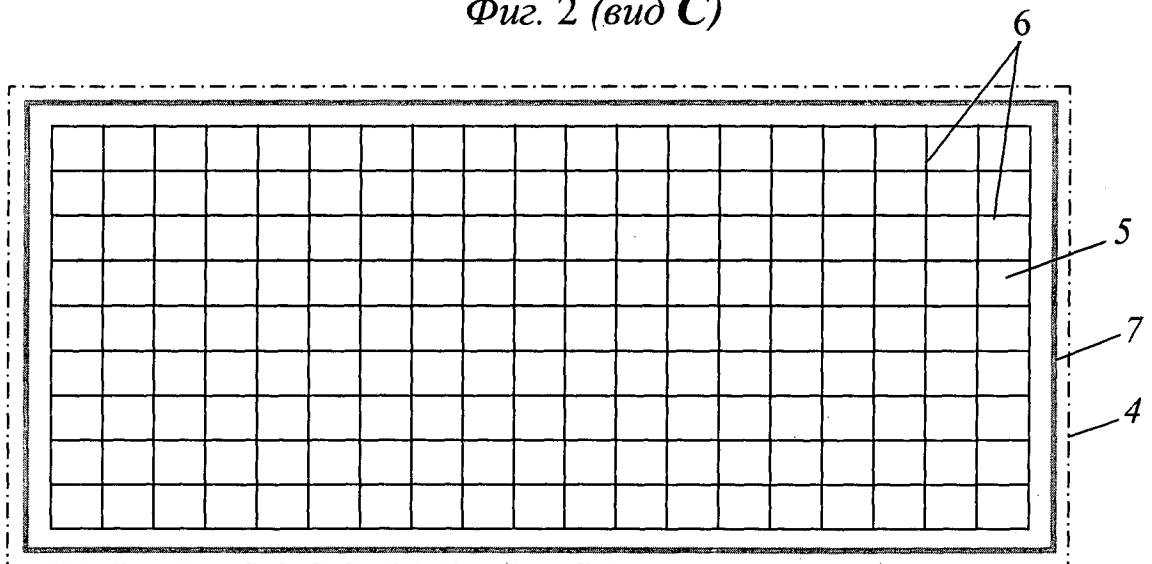
Фиг. 2 (вид А)



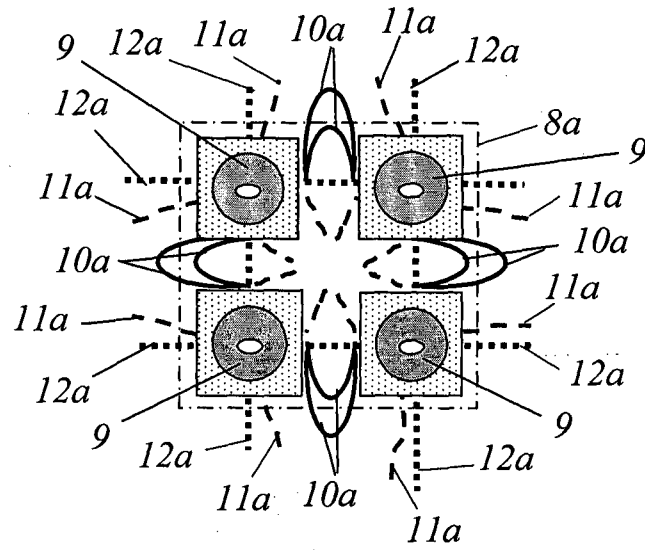
Фиг. 2 (вид В)



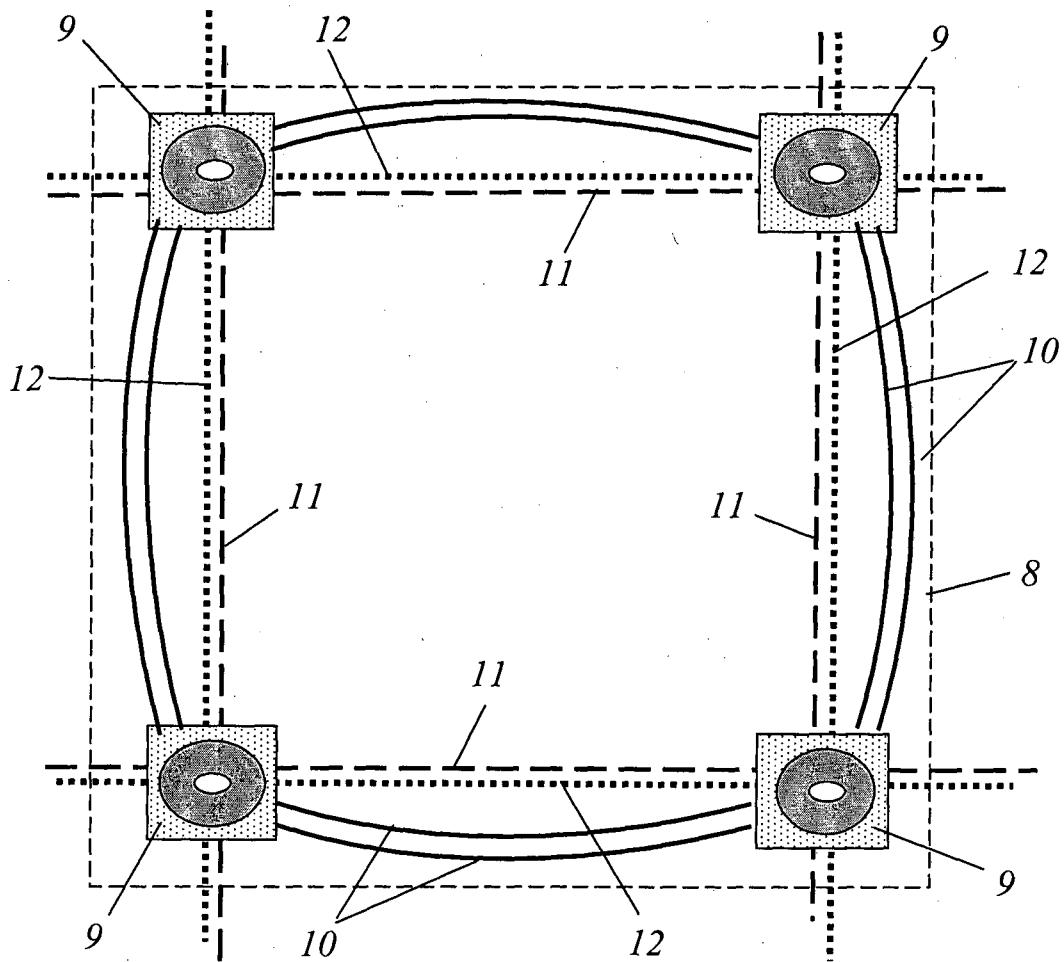
Фиг. 2 (вид С)



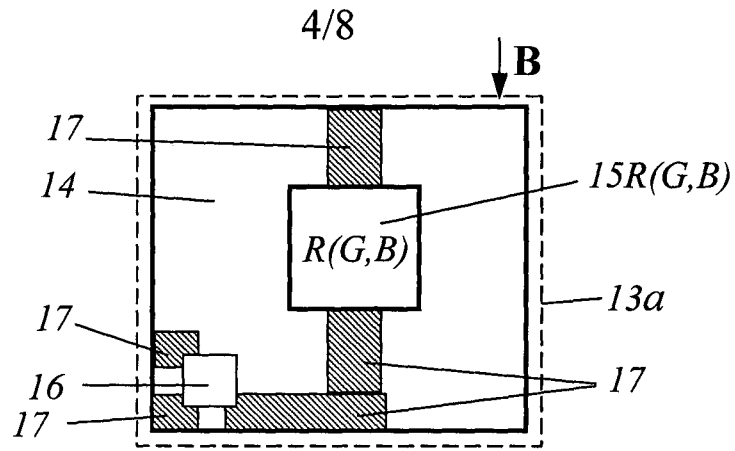
Фиг. 2 (вид D)



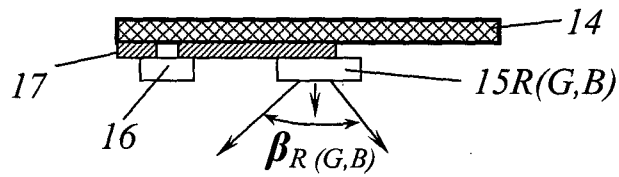
Фиг. 2 (вид А1)



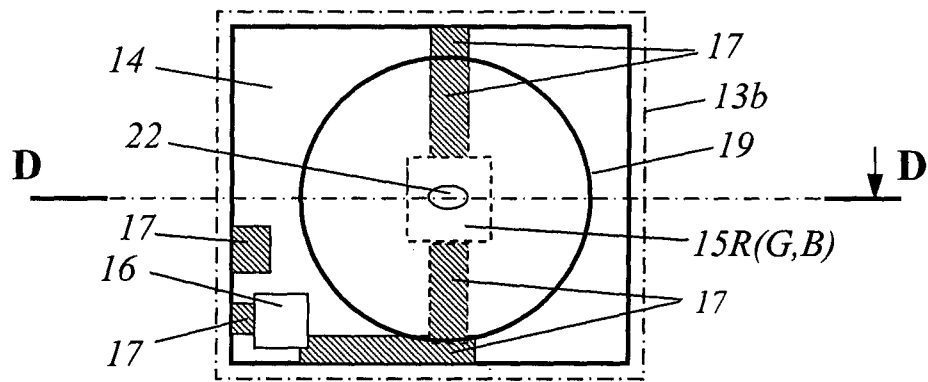
Фиг. 2 (вид А2)



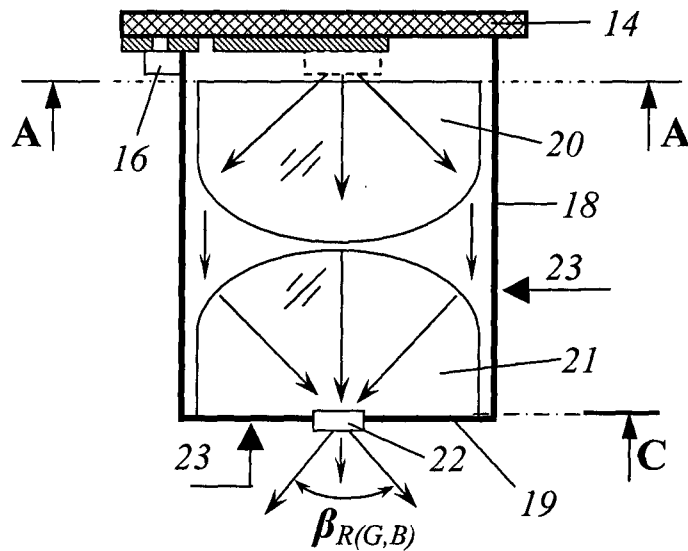
Фиг. 3



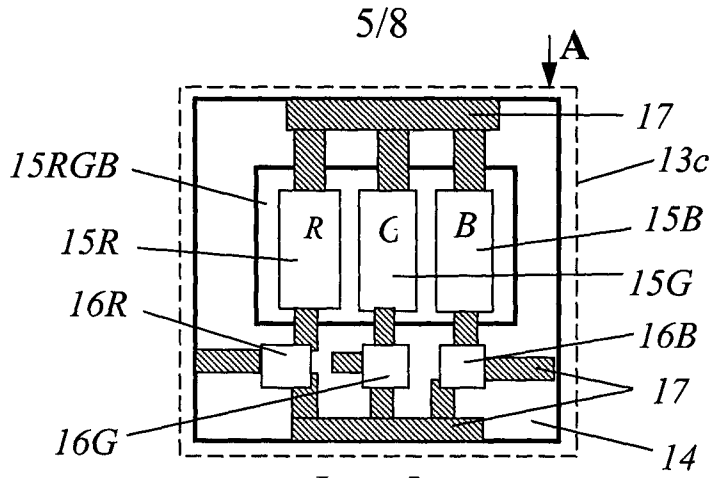
Фиг. 3 (вид В)



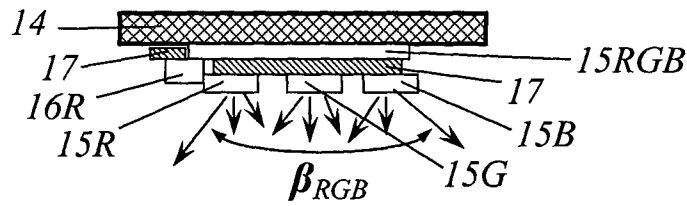
Фиг. 4 (вид С)



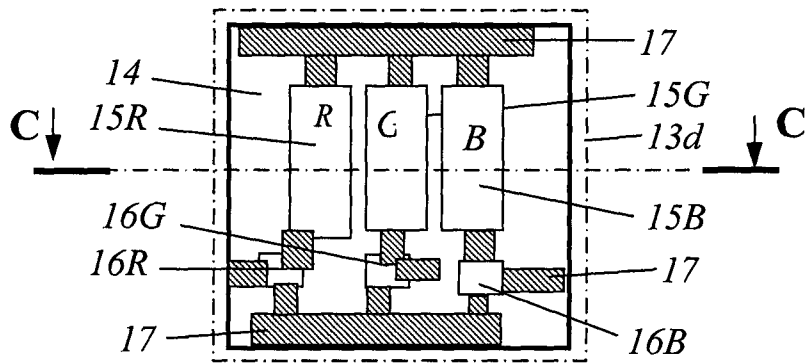
Фиг. 4 (разрез по D-D)



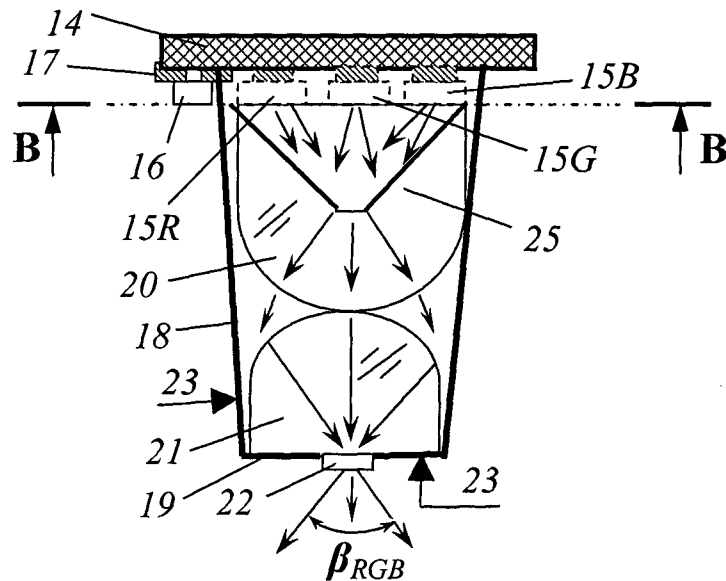
Фиг. 5



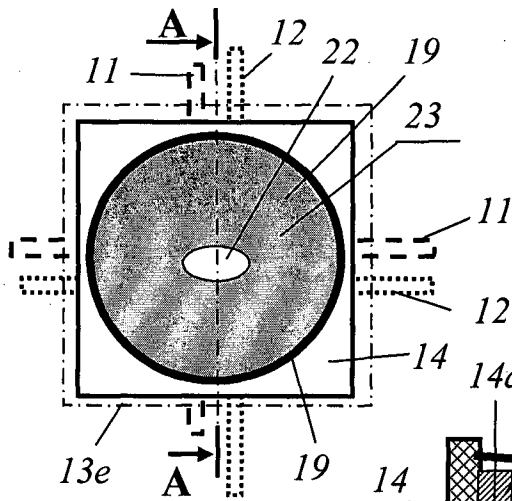
Фиг. 5 (вид А)



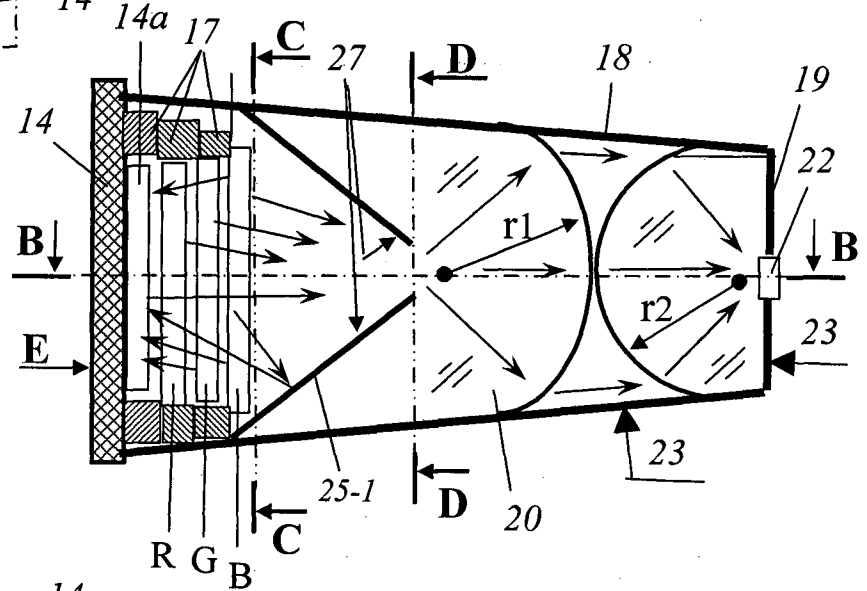
Фиг. 6 (разрез по В-В)



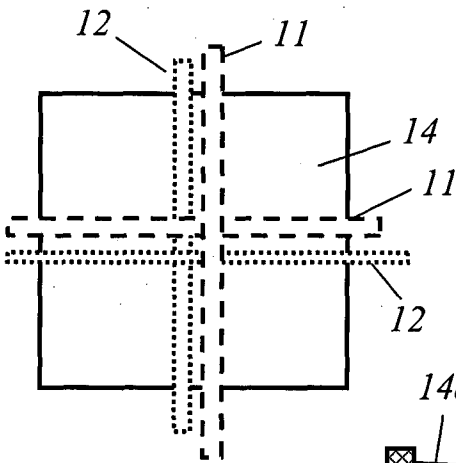
Фиг. 6 (разрез по С-С)



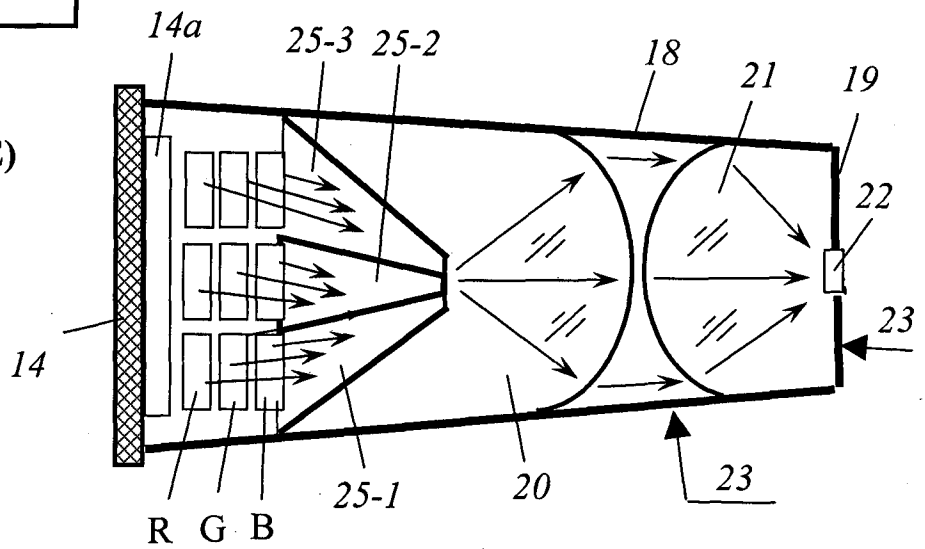
Фиг. 7



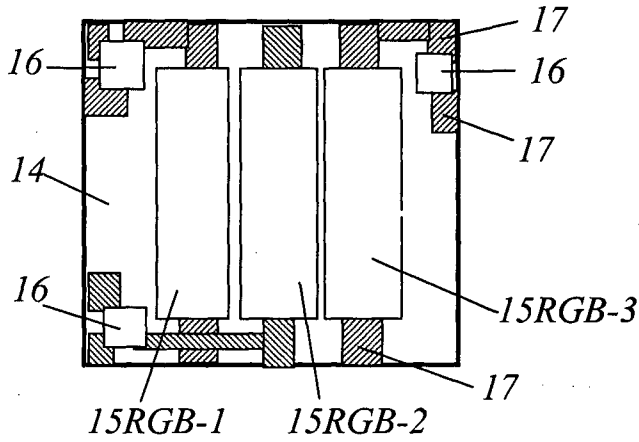
Фиг. 7 (разрез по А-А)



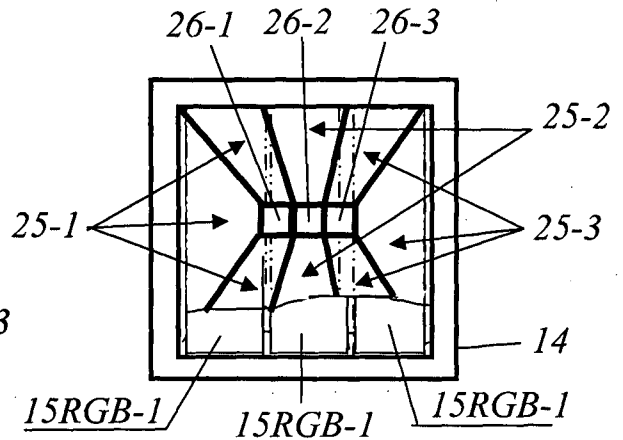
Фиг. 7 (вид Е)



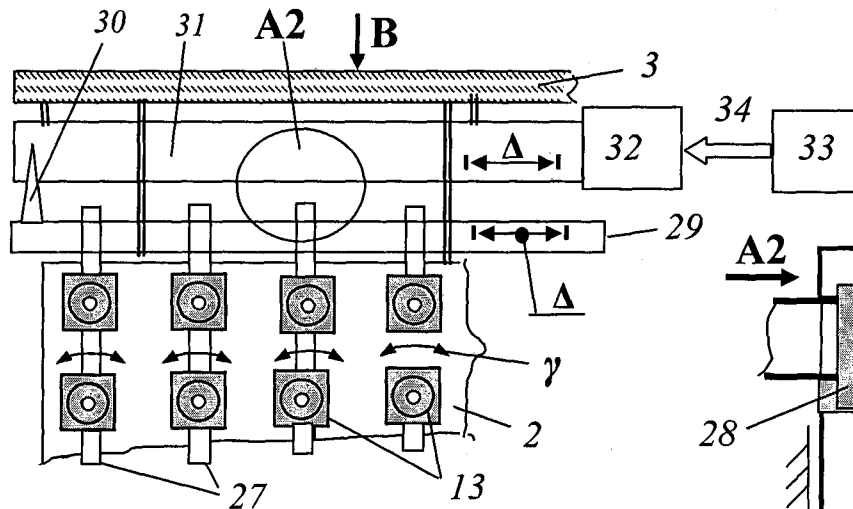
Фиг. 7 (разрез по В-В)



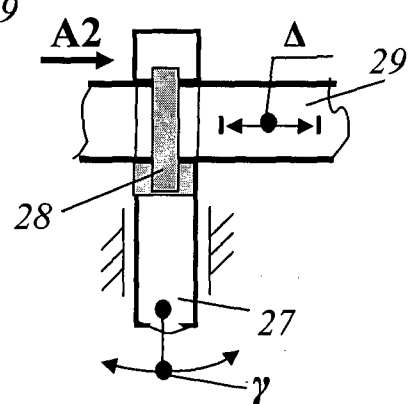
Фиг. 7 (разрез по С-С)



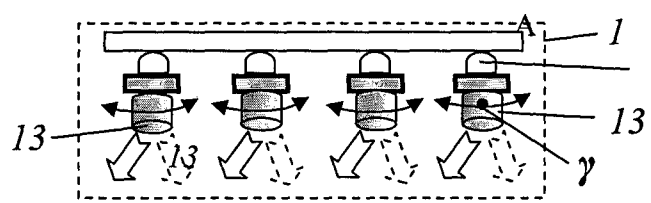
Фиг. 7 (разрез по D-D)



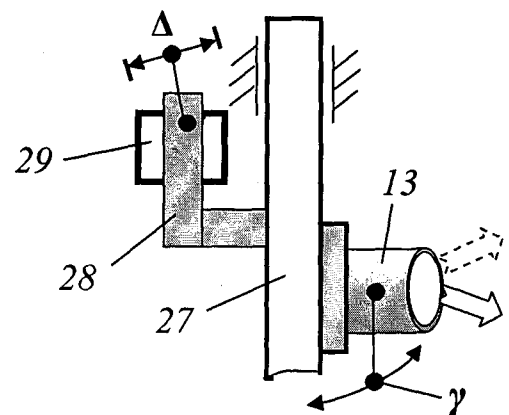
Фиг. 8



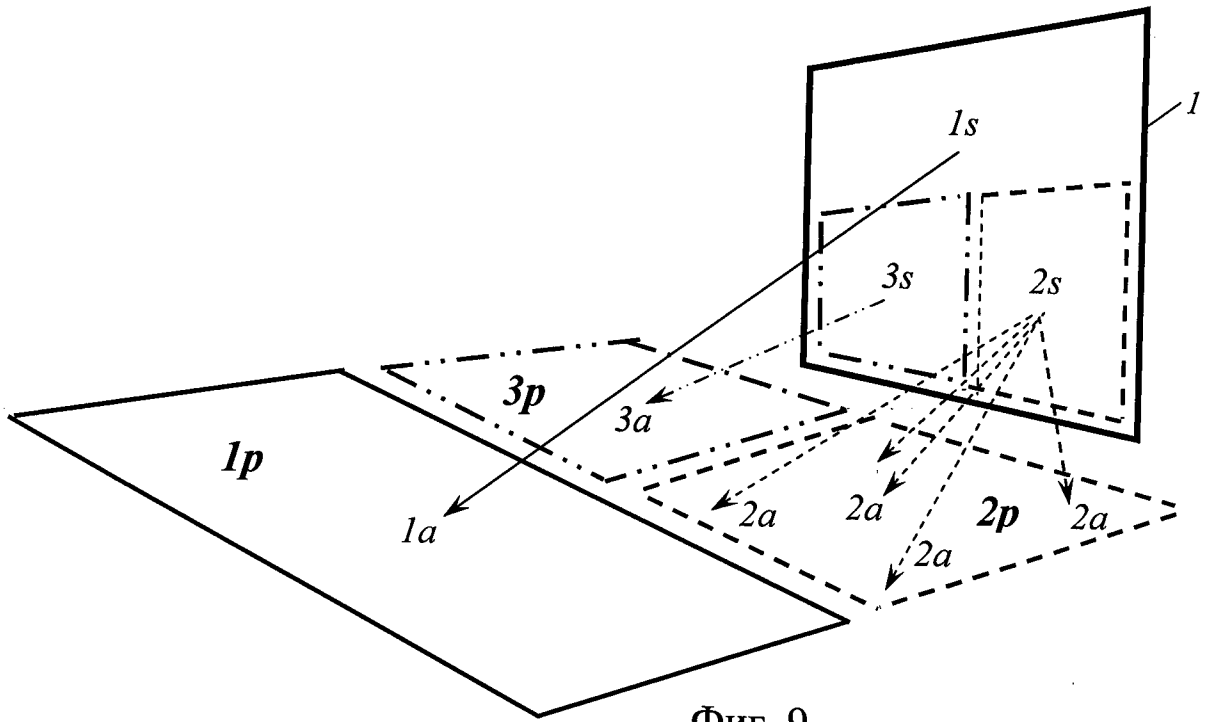
Фиг. 8 (вид А1)



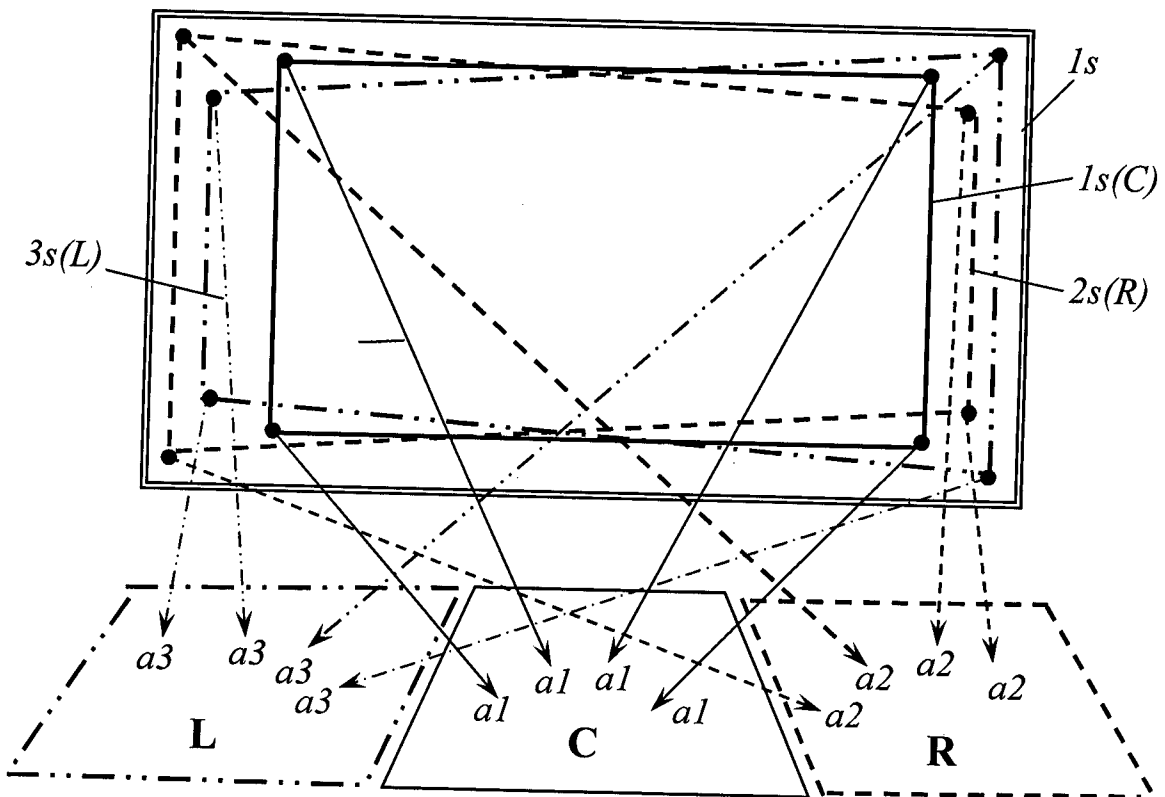
Фиг. 8 (вид В)



Фиг. 8 (вид А2)



Фиг. 9



Фиг. 10