



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(52) СПК
H04N 7/00 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2019123517, 19.07.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.07.2019

Дата регистрации:
12.05.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 19.07.2019

(45) Опубликовано: 12.05.2020 Бюл. № 14

Адрес для переписки:
173024, г. Великий Новгород, пр. Александра
Корсунова, 29, корп. 1, кв. 9, Смелкову В.М.

(72) Автор(ы):
Смелков Вячеслав Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Смелков Вячеслав Михайлович (RU)

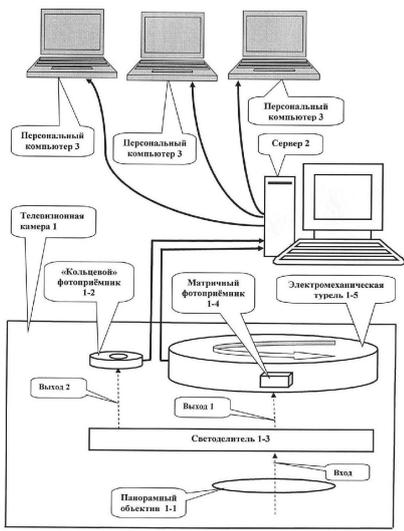
(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2665695 C1, 2018.09.04. RU 2504100 C1, 2014.01.10. US 2007103543 A1, 2007.05.10. US 8284258 B1, 2012.10.09. US 2008030611 A1, 2008.02.07. US 2011286681 A1, 2011.11.24. US 2005001919 A1, 2005.01.06. US 2013214371 A1, 2013.08.22. US 2006072020 A1, 2006.04.06. US 5262852 A, 1993.11.16.

(54) Устройство компьютерной системы панорамного телевизионного наблюдения

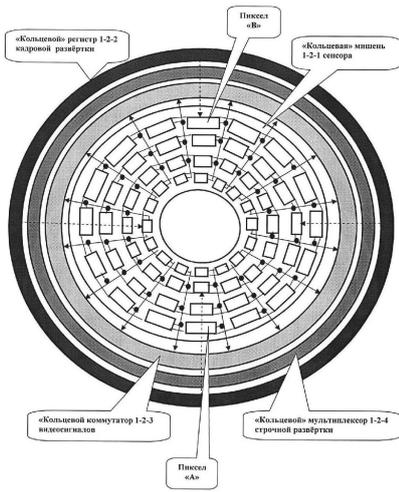
(57) Реферат:

Изобретение относится к панорамному телевизионному наблюдению, которое выполняется компьютерной системой при помощи телевизионной камеры кругового обзора в области, близкой к полусфере, т.е. в пространственном угле 360 градусов по азимуту и десятки градусов по углу места. Техническим результатом является увеличение разрешающей способности наблюдаемых отдельно фрагментов «кольцевого» кадра, а также повышение степени интеграции телевизионной камеры. Результат достигается тем, что телевизионная камера системы имеет два сенсора: «кольцевой» и «прямоугольный» (матричный) фотоприемники, изготовленные по технологии комплементарных

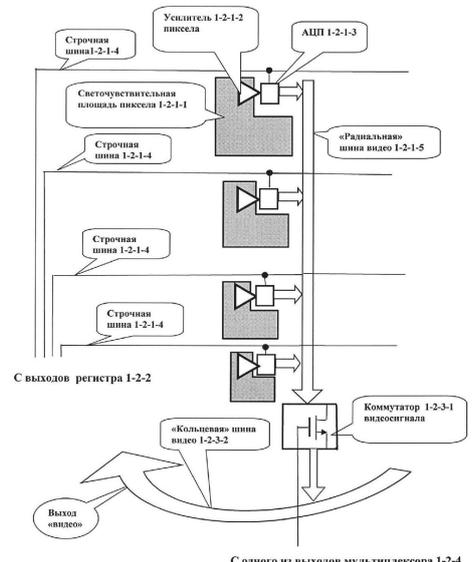
структур «металл-окисел-полупроводник» (КМОП), при этом электромеханическая турель осуществляет круговое пространственное перемещение матричного фотоприемника в одно из положений, общее число которых за круг составляет m ; а светоделитель, воспринимающий на входе выходное оптическое изображение панорамного объектива, обеспечивает формирование на первом выходе оптического изображения одного из m фрагментов «кольцевого» кадра, проецируемого на мишень матричного фотоприемника, а на втором выходе - оптического изображения всего «кольцевого» кадра, проецируемого на мишень «кольцевого» фотоприемника. 2 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(52) CPC
H04N 7/00 (2020.01)

(21)(22) Application: **2019123517, 19.07.2019**

(24) Effective date for property rights:
19.07.2019

Registration date:
12.05.2020

Priority:
(22) Date of filing: **19.07.2019**

(45) Date of publication: **12.05.2020 Bull. № 14**

Mail address:
**173024, g. Velikij Novgorod, pr. Aleksandra
Korsunova, 29, korp. 1, kv. 9, Smelkovu V.M.**

(72) Inventor(s):
Smelkov Vyacheslav Mikhajlovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Smelkov Vyacheslav Mikhajlovich (RU)

(54) **PANORAMIC TELEVISION SURVEILLANCE COMPUTER SYSTEM DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: video monitoring.

SUBSTANCE: invention relates to panoramic television surveillance, which is carried out by a computer system by television camera with all-round view in a region closer to a hemisphere, that is, in solid angle of 360 degrees on azimuth and tens of degrees on elevation angle. Result is achieved by the fact that the television camera of the system has two sensors: "ring" and "rectangular" (matrix) photodetectors, made using the technology of complementary "metal-oxide-semiconductor" (CMOS) structures, wherein electromechanical turret carries out circular spatial movement of matrix photodetector to one of positions,

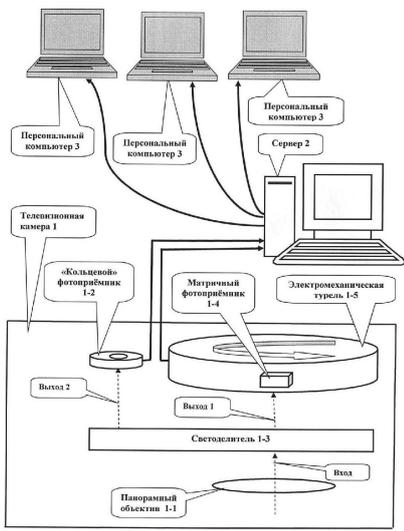
total number of which per circle is m; and a beam splitter, which receives at the input output optical image of the panoramic lens, provides formation, at first output of optical image of one of m fragments of "circular" frame, projected onto target of photodetector matrix, and at the second output of the optical image of the entire "circular" frame, projected onto the target of the "circular" photodetector.

EFFECT: high resolution of the separately observed fragments of the "ring" frame, as well as high degree of integration of the television camera.

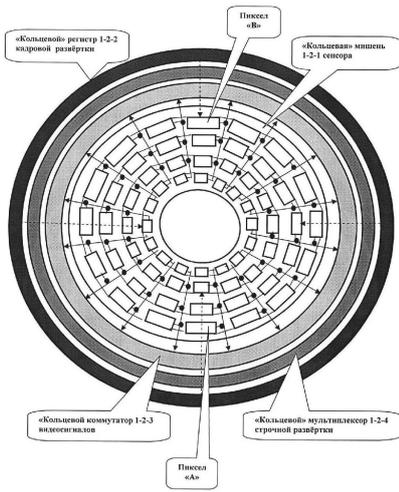
3 cl, 8 dwg

RU 2 720 581 C1

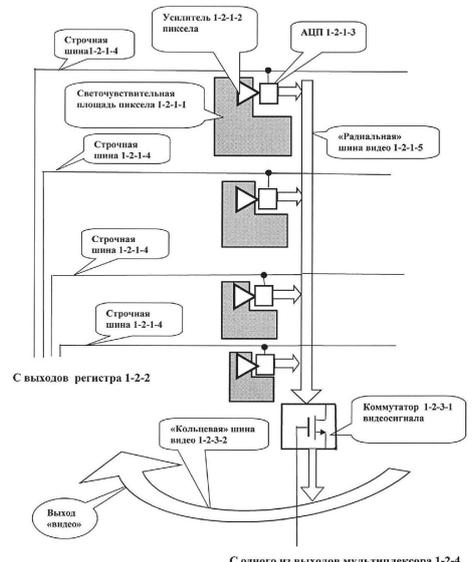
RU 2 720 581 C1



Фиг.1



Фиг.2



С одного из выходов мультимаскера 1-2-4

Фиг.3

Предлагаемое изобретение относится к панорамному телевизионному наблюдению, которое выполняется компьютерной системой при помощи телевизионной камеры кругового обзора в области, близкой к полусфере, т.е. в пространственном угле 360 градусов по азимуту и десятки градусов по углу места. Телевизионная камера такой системы имеет два сенсора: «кольцевой» и «прямоугольный» (матричный) фотоприемники, - изготовленные по технологии комплементарных структур «металл-окисел-полупроводник» (КМОП).

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому изобретению следует считать устройство компьютерной системы панорамного телевизионного наблюдения [1], содержащее последовательно соединенные телевизионную камеру и сервер, являющийся узлом локальной вычислительной сети, к которому подключены два или более персональных компьютеров, при этом телевизионная камера, формирующая «кольцевой» растр изображения, содержит последовательно расположенные и оптически связанные панорамный объектив и «кольцевой» фотоприемник, который выполнен по технологии приборов с зарядовой связью (ПЗС) и содержит на общем кремниевом кристалле в виде кругового кольца «кольцевую» фотоприемную область (мишень), «кольцевой» регистр сдвига и блок преобразования «заряд - напряжение» (БПЗН) с организацией «плавающая диффузия», при этом на мишени линейки светочувствительных элементов, чередующиеся с линейками экранированных от света элементами, расположены вдоль радиальных направлений от воображаемого центра кругового кольца к его внешней периферии и расположенному там «кольцевому» регистру сдвига, а число элементов в каждой «кольцевой» строке мишени равно числу элементов в «кольцевом» регистре сдвига, причем на мишени площадь светочувствительных элементов и равная ей площадь экранированных элементов различны от строки к строке, увеличиваясь по мере движения к внешней периферии до максимальной величины, не превышающей площадь элемента «кольцевого» регистра сдвига; в состав телевизионной камеры также входят блок «кольцевой» развертки видеосигнала, блок формирования апертуры (БФА) и соединенные последовательно сигнальный процессор и аналого-цифровой преобразователь (АЦП), выход которого является выходом телевизионной камеры, причем информационный вход сигнального процессора подключен к выходу БПЗН «кольцевого» фотоприемника, первый выход блока «кольцевой» развертки - к управляющим входам фотоприемной области «кольцевого» фотоприемника, второй выход блока «кольцевой» развертки - к управляющим входам «кольцевого» регистра сдвига «кольцевого» фотоприемника, третий выход блока «кольцевой» развертки - к управляющему входу БПЗН «кольцевого» фотоприемника, четвертый выход блока «кольцевой» развертки - к входу синхронизации сигнального процессора, пятый выход блока «кольцевой» развертки - к тактовому входу АЦП, шестой выход блока «кольцевой» развертки - к информационному входу БФА, седьмой выход блока «кольцевой» развертки - к синхронизирующему входу БФА, выход которого подключен к управляющему входу блока «кольцевой» развертки, причем период управляющих импульсов T_r формируемых на выходе БФА, определяется соотношением:

$$T_r = n_m T_p, \quad (1)$$

где T_p - период считывания элемента в «кольцевом» фотоприемнике;

n_m - коэффициент, целое число, величина которого для текущей строки считывания в «кольцевом» фотоприемнике, равна отношению:

$$n_m = \frac{\Delta_1}{\Delta_m}, \quad (2)$$

где Δ_1 - площадь светочувствительного элемента для первой строки считывания в «кольцевом» фотоприемнике;

Δ_m - площадь светочувствительного элемента для текущей строки считывания в «кольцевом» фотоприемнике,

при этом в разъем расширения на материнской плате сервера установлена плата видео, согласованная по каналам ввода/вывода, управлению и питанию с шиной сервера, содержащая блок электрического вписывания изображения (БЭВИ), который осуществляет программным путем вложение (вставку) «кольцевого» кадра телевизионной камеры в «прямоугольный» растр компьютерного монитора, причем в режиме наблюдения панорамного сюжета полностью вход БЭВИ подключен к выходу блока оперативной памяти на кадр, а выход БЭВИ - к выходу «сеть» сервера; в состав платы видео входит также блок преобразования «кольцевого» кадра в «прямоугольные» кадры (БПКП), который заменяет БЭВИ при переводе компьютерной системы в режим последовательного обзора панорамного сюжета, т.е. вход БПКП в этом режиме подключен к выходу блока оперативной памяти на кадр, а выход БПКП - к выходу «сеть» сервера, причем число «прямоугольных» кадров m , соответствующих одному текущему «кольцевому» кадру и которые являются его фрагментами, удовлетворяет соотношению:

$$m = \frac{360}{\gamma_2}, \quad (3)$$

Где γ_2 - горизонтальный угол поля зрения в градусах наблюдаемого оператором изображения, а само это преобразование выполняется тоже программным путем.

Недостаток прототипа - ограниченная разрешающая способность вдоль строки для «прямоугольных» кадров-фрагментов из-за уменьшения в m раз для каждого из них количества светочувствительных элементов (пикселей) по отношению к «кольцевому» изображению, а также ограниченная степень интеграции телевизионной камеры из-за применяемой технологии ПЗС для изготовления ее «кольцевого» сенсора, принципиально не позволяющей разместить на кристалле электронное «обрамление» фотоприемника. Здесь под этим термином конкретно подразумевается блоковая совокупность, включающая в себя блок «кольцевой» развертки видеосигнала, БФА, сигнальный процессор и АЦП.

Задачей изобретения является увеличение разрешающей способности наблюдаемых отдельно фрагментов «кольцевого» кадра при помощи дополнительного фотоприемника, являющимся «прямоугольным» (матричным) сенсором, а также повышение степени интеграции телевизионной камеры за счет выполнения «кольцевого» и матричного сенсоров по технологии КМОП, с размещением на их кристаллах необходимого электронного «обрамления».

Поставленная задача в заявляемом устройстве системы панорамного телевизионного наблюдения решается тем, что, как и в устройстве прототипа [1], содержащем последовательно соединенные телевизионную камеру и сервер, являющийся узлом локальной вычислительной сети, к которому подключены два или более персональных компьютеров, при этом в разъем расширения на материнской плате сервера установлена

плата видео, согласованная по каналам ввода/вывода, управлению и питанию с шиной сервера, содержащая БЭВИ, который осуществляет программным путем вставку «кольцевого» кадра телевизионной камеры в «прямоугольный» растр компьютерного монитора, причем в режиме наблюдения панорамного сюжета полностью вход БЭВИ
 5 подключен к выходу блока оперативной памяти на кадр, а выход БЭВИ - к выходу «сеть» сервера; в состав платы видео входит также БПКП, который заменяет БЭВИ при переводе компьютерной системы в режим последовательного обзора панорамного сюжета, причем число «прямоугольных» кадров m , соответствующих одному текущему «кольцевому» кадру, удовлетворяет соотношению (3), при этом телевизионная камера,
 10 формирующая «кольцевой» растр изображения, содержит последовательно расположенные панорамный объектив и «кольцевой» фотоприемник (сенсор), который содержит на мишени линейки светочувствительных пикселей, расположенных вдоль радиальных направлений от воображаемого центра кругового кольца к его внешней периферии, причем число светочувствительных пикселей в каждой «кольцевой» строке
 15 мишени одинаково, а их площадь от строки к строке различна, увеличиваясь по мере движения к внешней периферии сенсора, но при этом, в отличие от прототипа [1], «кольцевой» сенсор выполнен на кристалле, изготовленном по технологии КМОП, причем мишень сенсора состоит из фотодиодных активных пикселей, каждый из которых имеет усилитель с коэффициентом усиления K_m , а также встроенный АЦП,
 20 обеспечивающий передачу видеосигнала активного пикселя на свою «радиальную» шину видео, при этом все они в совокупности объединяют активные пиксели мишени в «радиальные» столбцы, причем управление АЦП для пикселей, расположенных вдоль каждой «кольцевой» строки сенсора, осуществляется при помощи отдельно взятой «кольцевой» строчной шины, общее количество которых определяет число строк в
 25 сенсоре, а количество «радиальных» шин видео - число пикселей в каждой строке сенсора; при этом на общем кристалле «кольцевого» фотоприемника размещаются и блоки, выполняющие развертку и формирование на первом выходе «Видео» телевизионной камеры напряжения цифрового «кольцевого» видеосигнала, а именно: «кольцевой» регистр кадровой развертки, осуществляющий выбор «кольцевой» строки;
 30 «кольцевой» коммутатор видеосигналов, содержащий коммутаторы видеосигнала для каждого «радиального» столбца, которые управляются с соответствующего выхода «кольцевого» мультиплексора строчной развертки и обеспечивают передачу видеосигнала на выходе каждой «радиальной» шины видео на «кольцевую» шину видео, выход которой является выходом «Видео» фотоприемника, причем коэффициент
 35 усиления K_m активного пикселя для каждой текущей «кольцевой» строки сенсора изменяется по соотношению:

$$K_m = \frac{\Delta_1}{\Delta_m}, \quad (4)$$

40 где Δ_1 и Δ_m - соответственно светочувствительная площадь активного пикселя для первой и текущей «кольцевой» строки считывания в «кольцевом» сенсоре, обеспечивая одинаковую величину считывающей апертуры в пределах всего «кольцевого» растра изображения, а в состав телевизионной камеры дополнительно введены матричный
 45 фотоприемник, установленный на электромеханической турели и светоделитель, расположенный на выходе панорамного объектива, при этом матричный фотоприемник, как и «кольцевой» сенсор, выполнен по технологии КМОП, с аналогичной организацией по методу «координатная адресация», причем число его «прямоугольных» строк равно

числу «кольцевых» строк у «кольцевого» сенсора, но в отличие от него, число пикселей в строке превышает показатель, равный числу пикселей в строке у «кольцевого сенсора, деленному на m , а коэффициент усиления K_m активного пикселя для каждой текущей «прямоугольной» строки мишени сохраняется постоянным по величине;

5 электромеханическая турель осуществляет круговое пространственное перемещение матричного фотоприемника в одно из положений, общее число которых за круг составляет m ; а светоделитель, воспринимающий на входе выходное оптическое изображение панорамного объектива, обеспечивает формирование на первом выходе оптического изображения одного из m фрагментов «кольцевого» кадра, проецируемого на мишень матричного фотоприемника, а на втором выходе - оптического изображения всего «кольцевого» кадра, проецируемого на мишень «кольцевого» фотоприемника, при этом матричный фотоприемник осуществляет формирование напряжения цифрового «прямоугольного» видеосигнала, который подключен ко второму выходу «Видео» телевизионной камеры, а далее транслируется на сервер для записи в дополнительные 10 m блоков оперативной памяти на кадр, причем системный блок одного из компьютерных пользователей является сервером.

Совокупность известных и новых признаков для заявляемого устройства не известна из уровня техники, следовательно, предлагаемое техническое решение соответствует критерию новизны.

20 Важно отметить следующее. Светочувствительная площадь пикселей «кольцевой» мишени заявляемого фотоприемника, как и для прототипа [1], от строки к строке различна. Это вызывается необходимостью для «кольцевого» фотоприемника, имеющего одинаковое число пикселей в каждой строке, выравнивания разрешающей способности в пределах кадра путем обеспечения одинаковой величины технологического (производственного) зазора между светочувствительными элементами.

Но при этом, как в заявляемом решении, так и в прототипе [1], не происходит межстрочного нарушения чувствительности сенсора по следующим обстоятельствам.

30 Параметр считывающей апертуры для всех пикселей каждой текущей строки «кольцевого» кадра определяется произведением коэффициента усиления K_m пикселя на величину его светочувствительной площади Δ_m .

Как следует из соотношения (4), этот показатель остается постоянным (неизменным) для всех светочувствительных пикселей «кольцевого» фотоприемника. Не меняется и величина шумовой «дорожки» для каждого активного пикселя этого сенсора, что является обязательным условием для реализации чувствительности фотоприемника и его отношения сигнал/шум.

Отметим, что в прототипе [1] этот принцип также соблюдается, но реализуется по другому методу, см. опубликованные выше соотношения (1) и (2).

40 Поэтому предлагаемое техническое решение соответствует критерию о наличии изобретательского уровня.

На фиг. 1 приведена структурная схема заявляемой компьютерной системы панорамного телевизионного наблюдения и на этом же чертеже -

структурная схема телевизионной камеры в ее составе; на фиг. 2 приведена схематехническая организация нового «кольцевого» фотоприемника; на фиг. 3 - подробности этой организации применительно к отдельно взятому «радиальному» столбцу; на фиг. 4 - возможная оптическая схема светоделителя; на фиг. 5 - иллюстрация замысла решения по конструкции электромеханической турели; на фиг. 6 - иллюстрация выполнения задачи по электрическому вписыванию изображения «кольцевого» кадра

в прямоугольный растр компьютерного монитора; на фиг. 7 - иллюстрация выполнения задачи по конвертированию одного «кольцевого» кадра в шесть «прямоугольных» кадров, а также реализации альтернативой задачи получения шести «прямоугольных» кадров с повышенной разрешающей способностью изображения; на фиг. 8, по данным [2], представлена фотография изображения, полученного при помощи отечественного панорамного зеркально-линзового объектива.

Заявляемая компьютерная система панорамного телевизионного наблюдения (см. фиг. 1) содержит последовательно соединенные телевизионную камеру 1 и сервер 2 (с установленной в нем платой видео), который является узлом локальной вычислительной сети, с возможностью подключения к ней двух или более персональных компьютеров в позиции 3.

Как и в прототипе [1], плата видео выполняет программным путем следующие операции:

- запись «кольцевого» видеосигнала в оперативную память сервера в автоматическом режиме;
- электрическое вписывание изображения «кольцевого» кадра из оперативной памяти в «прямоугольный» растр компьютерного монитора в режиме 1 работы программы;
- считывание «кольцевого» кадра из оперативной памяти при помощи m «прямоугольных» кадров, число которых удовлетворяет соотношению (3) в режиме 2 этой программы. Но в заявляемом решении в плате видео сервера дополнительно выполняется программным путем и последовательная запись m «прямоугольных» кадров телевизионной камеры, обладающих повышенной разрешающей способностью, в m дополнительных блоках оперативной памяти на кадр.

Следует отметить, что в компьютерной программе применительно к операции по реализации электрического вписывания «кольцевого» кадра в «прямоугольный» растр монитора должно быть реализовано соблюдение последовательности передачи телевизионных строк.

При условии размещения вписываемого кадра в центральной части экрана монитора выполнение этой задачи представлено на фиг. 6.

Продемонстрируем заложенный в эту программы алгоритм, используя растровое положение точечных изображений от двух пикселей «А» и «В» для «кольцевого» фотоприемника 1-2.

Пусть, как показано на фиг. 2, пиксел «А» считывается первым в первой «кольцевой» строке сенсора, а пиксел «В» - точно посередине этой строки.

Тогда в «прямоугольном» растре компьютерного монитора (см. фиг. 4) изображение от пикселя «А» будет занимать положение центрального элемента его первой строки, а изображение от пикселя «В» - положение центрального элемента его последней строки.

Панорамный объектив 1-1 телевизионной камеры, как и в прототипе, предназначен для формирования оптического изображения кругового обзора (кольцевого изображения). В качестве технического решения для панорамного объектива 1-1, совпадающим с аналогичным решением для прототипа, может быть предложен панорамный зеркально-линзовый объектив, конструкция которого запатентована в России отечественными специалистами [2].

Угловое поле в пространстве предметов для этого объектива составляет 360 градусов по азимуту и может достигать (75-80) градусов по углу места.

Наличие пассивной (неинформативной) области в центре оптического кадра панорамного объектива, см. фиг. 8, подтверждает целесообразность выбора формы

фотоприемника 1-2, как и в прототипе, в пользу кругового кольца.

Светоделитель 1-3 телевизионной камеры предназначен для направления светового потока с выхода панорамного объектива 1-1 по двум каналам: на мишень матричного фотоприемника 1-4 (выход 1) и на мишень «кольцевого» фотоприемника (выход 2).

5 В качестве возможного технического решения оптической схемы светоделителя 1-3 может быть использована схема, представленная на фиг.4, которая была ранее использована в описании к патенту РФ [3].

10 Светоделитель 1-3 содержит последовательно расположенные и оптически связанные полупрозрачное зеркало 1-3-1, коллективную линзу 1-3-2, отражающее зеркало 1-3-3 и дополнительный объектив 1-3-4, причем вход светоделителя оптически связан с входом полупрозрачного зеркала 1-3-1, первый выход светоделителя - с выходом полупрозрачного зеркала 1-3-1, а второй выход светоделителя - с выходом дополнительного объектива 1-3-4.

15 В заявляемом решении матричный фотоприемник 1-4 на установке 1-5, обозначенной как «электромеханическая турель», которая осуществляет круговое пространственное перемещение мишени матричного фотоприемника 1-4 в одно из m положений на проекции «кольцевого» изображения панорамной сцены, формируемого на первом выходе светоделителя 1-3 (см. фиг. 5).

20 Отметим, что термин «турель» в настоящей заявке является заимствованным, как наиболее подходящий по названию к блоку 1-5, хотя он (по известным в литературе источникам, см, например, толковый словарь Ушакова) определяет собой «вращающуюся установку для орудий и пулеметов на самолетах и танках».

25 «Кольцевой» фотоприемник 1-2 (см. фиг. 2) выполнен по технологии КМОП и содержит на общем кристалле «кольцевую» фотоприемную область (мишень) 1-2-1, «кольцевой» регистр 1-2-2 кадровой развертки, «кольцевой» коммутатор 1-2-3 видеосигналов и «кольцевой» мультиплексор 1-2-4.

Как показано на фиг. 2, активные пиксели на мишени фотоприемника объединены в столбцы, которые расположены вдоль радиальных направлений от воображаемого центра кругового кольца.

30 Каждый активный пиксел мишени (см. фиг. 3) имеет в своем составе светочувствительную область (площадь) 1-2-1-1, усилитель 1-2-1-2 с коэффициентом усиления K_m для каждой текущей «кольцевой» строки и АЦП 1-2-1-3.

35 «Кольцевой» коммутатор 1-2-3 видеосигналов состоит из отдельных коммутаторов 1-2-3-1 видеосигнала, число которых соответствует числу активных пикселей в строке, объединенных «кольцевой» шиной видео 1-2-3-2.

40 Отметим, что показанная на фиг. 2 форма светочувствительной площади пиксела в виде прямоугольника, а на фиг. 3 - латинской буквы L, - являются условными. На практике электроды зарядового накопления активных пикселей мишени сенсора, совпадающие с площадью их светочувствительной площади, могут быть выполнены совершенно иначе, например, с геометрической формой в виде части кругового кольца.

Управление АЦП 1-2-1-3 пиксела, как и всех остальных пикселей мишени, осуществляется с управляющего входа «кольцевого» мультиплексора 1-2-3, передающей сигнал управления с соответствующего выхода «кольцевого» регистра 1-2-2 кадровой развертки.

45 Видеосигнал с выхода каждого АЦП 1-2-1-3 для каждого активного пиксела отдельного взятого «радиального» столбца передается на «радиальную» шину видео 1-2-1-5. Далее при помощи «своего» ключевого МОП-транзистора коммутатора 1-2-3-1, управляемого с одного из выходов мультиплексора 1-2-4, цифровой видеосигнал

текущего пиксела передается на «кольцевую» шину видео 1-2-3-2, а затем транслируется по ней на выход фотоприемника.

То же самое формирование цифрового видеосигнала происходит и в пределах других радиально расположенных столбцов «кольцевой» мишени 1-2-1 каждого из двух фотоприемников сенсорного блока 1-2.

Отметим, что на фиг. 2 пунктирные стрелки показывают управление «кольцевыми» строчными шинами 1-2-1-4 фотоприемника со стороны «кольцевого» регистра 1-2-2 кадровой развертки. То, что здесь, как и на фиг. 3, изображены лишь четыре строчные шины является условностью чертежа. На самом деле число шин 1-2-1-4 соответствует показателю действительного числа «кольцевых» строк в заявляемом сенсоре.

Поясним дополнительно на фиг. 2 и другое. Стрелки с непрерывными линиями отмечают передачу сигнала изображения в сенсоре по «радиальным» шинам видео 1-2-1-5 в направлении к «кольцевому» коммутатору 1-2-3 видеосигналов.

В результате в «кольцевом» растре последовательно один за другим для каждого пиксела отдельно взятой «кольцевой» строки и последовательно строка за строкой для мишени в целом формируется в цифровом виде напряжение выходного видеосигнала фотоприемника.

Благодаря принятой для изготовления предлагаемого датчика видеосигнала технологии КМОП, обеспечивается возможность интегрировать на один общий кристалл не только фотоприемник с АЦП для каждого активного пиксела, но и блоки цифровой развертки телевизионной камеры. Реализация такого решения обеспечивает существенное снижение общего энергопотребления телевизионной камеры.

Матричный фотоприемник 1-4, выполненный также по технологии КМОП, сохраняет все признаки прибора, реализованного по методу «координатная адресация» американскими специалистами в «нулевые» двухтысячные годы. Об этом сообщалось и подробно комментировалось в отечественной монографии [4, с. 67, рис. 1.21]. Очевидно, что по этой технологии на кристалле матричного фотоприемника 1-4 также реализуется задача по формированию цифрового видеосигнала «прямоугольного» растра с пониженным энергопотреблением.

Возвращаясь к фотоприемнику 1-2, следует признать, что схемотехническая организация на кристалле КМОП «кольцевого» сенсора с аналогичными возможностями не предлагалась.

Несомненно, что «кольцевая» форма мишени КМОП-фотоприемника и блоков развертки позволяет эффективнее использовать в телевизионных камерах полезную площадь используемого кристалла для телевизионно-компьютерного наблюдения панорамных сюжетов.

Заявляемое устройство компьютерной системы панорамного телевизионного наблюдения работает следующим образом.

Как и в прототипе [1], предполагается, что телевизионная камера 1 установлена в фиксированное положение, например при помощи фотоштатива (на фиг. 1 он не показан).

Тогда на мишень «кольцевого» фотоприемника 1-2 проецируется «кольцевое» оптическое изображение контролируемого панорамного сюжета, а на мишень матричного сенсора 1-4 - фрагмент этого изображения.

Предположим, что, как и в прототипе [1], горизонтальный угол поля зрения (γ_2) предъявляемого оператору изображения должен составлять 60° , т.е. число «прямоугольных» кадров m , соответствующих одному текущему «кольцевому» кадру равно 6. Это означает, что в конструкции электромеханической турели 1-5

предусмотрено за полный круг ее вращения шесть остановок для статического положения матричного фотоприемника 1-4.

Пусть при ее включении компьютерной системы по умолчанию она начинает действовать в режиме 1. В этом режиме работает только «кольцевой фотоприемник 1-2 телевизионной камеры 1. Тогда по ее первому выходу «Видео» цифровой телевизионный сигнал (ЦТС) «кольцевого» кадра по интерфейсу (например, USB 2,0) передается на сервер 2, где выполняется запись видеoinформации в блок оперативной памяти на кадр.

Как и в прототипе [1], в сервере 2 программным путем, осуществляется операция считывания видеосигнала, а в результате - конвертирование «кольцевых» кадров в обычные «прямоугольные» кадры и возможность предоставления этой информации на выходе «сеть» сервера.

Отметим еще раз, что показатель считывающей апертуры для сенсора 1-2 неизменен для всех светочувствительных пикселей мишени, несмотря на различие их по площади для составляющих «кольцевых» строк.

А это гарантирует одинаковую чувствительность для всех элементов мишени и одновременно выравнивание разрешающей способности «кольцевого» изображения по всей площади мишени сенсора.

Пусть, как показано на фиг. 1, один из пользователей персонального компьютера 3 является оператором нашей компьютерной системы с правом ее переключения в дополнительный режим 2 работы.

В режиме 1 этому оператору первому предоставляется возможность наблюдения на экране монитора панорамного сюжета как полностью (см. фиг. 6), так и фрагментарно, используя шесть различных изображений (см. фиг. 7).

Если четкости этих фрагментарных изображений будет недостаточно, то оператор обязан воспользоваться дополнительным режимом 2 работы системы, заложенным в ее компьютерную программу. В этом режиме дополнительно включается в работу матричный фотоприемник 1-4, который в составе электромеханической турели 1-5 осуществляет за ее круговой оборот шесть циклов экспонирования «кольцевого» изображения.

Как отмечалось выше, число светочувствительных пикселей в строке матричного фотоприемника 1-4 должно быть выше показателя, равного числу пикселей для «кольцевой» строки сенсора 1-2, деленному на m .

Это означает формирование на втором выходе «Видео» телевизионной камеры последовательности из шести дополнительных цифровых кадров с обязательным выигрышем по разрешающей способности (четкости) передаваемых ими изображений.

Если число светочувствительных пикселей в строке матричного фотоприемника равно числу пикселей для «кольцевой» строки сенсора 1-2, получаемый выигрыш в четкости изображений составит m раз.

После завершения записи этих изображений в дополнительный блок памяти сервера 2 они также становятся доступными для всех пользователей компьютеров 3.

В настоящее время все элементы структурной схемы устройства компьютерной системы панорамного телевизионного наблюдения освоены или могут быть освоены отечественной промышленностью.

Поэтому следует считать предлагаемое изобретение соответствующим требованию о промышленной применимости.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Патент РФ №2665695. МПК H04N 7/00. Устройство компьютерной системы

панорамного телевизионного наблюдения. / В.М. Смелков // Б.И. - 2018. - №25.

2. Патент РФ №2185645. МПК G02B 13/06, G02B 17/08. Панорамный зеркально-линзовый объектив. / А.В. Куртов, В.А. Соломатин // Б.И. - 2002. - №20.

3. Патент РФ №2504100. H04N 5/225. Телевизионная система с селективным масштабированием изображения. / В.М. Смелков // Б.И. - 2014. - №1.

4. Березин В.В., Умбиталиев А.А., Фахми Ш.С., Цыцулин А.К. и Шипилов Н.Н. Твердотельная революция в телевидении: Телевизионные системы на основе приборов с зарядовой связью, систем на кристалле и видеосистем на кристалле. Под ред. А.А. Умбиталиева и А.К. Цыцулина. - М.: «Радио и связь», 2006.

10

(57) Формула изобретения

1. Устройство компьютерной системы панорамного телевизионного наблюдения, содержащее последовательно соединенные телевизионную камеру и сервер, являющийся узлом локальной вычислительной сети, к которому подключены два или более персональных компьютеров, при этом в разъем расширения на материнской плате сервера установлена плата видео, согласованная по каналам ввода/вывода, управлению и питанию с шиной сервера, содержащая блок электронного вписывания изображения (БЭВИ), который осуществляет программным путем вложение (вставку) «кольцевого» кадра телевизионной камеры в «прямоугольный» растр компьютерного монитора, причем в режиме наблюдения панорамного сюжета полностью вход БЭВИ подключен к выходу блока оперативной памяти на кадр, а выход БЭВИ - к выходу «сеть» сервера; в состав платы видео входит также блок преобразования «кольцевого» кадра в «прямоугольные» кадры (БПКП), который заменяет БЭВИ при переводе компьютерной системы в режим последовательного обзора панорамного сюжета, причем число «прямоугольных» кадров m , соответствующих одному текущему «кольцевому» кадру, удовлетворяет соотношению

15

20

25

$$m = \frac{360}{\gamma_2}, \quad (1)$$

30

где γ_2 - горизонтальный угол поля зрения в градусах наблюдаемого оператором изображения, а само это преобразование выполняется тоже программным путем,

35

при этом телевизионная камера, формирующая «кольцевой» растр изображения, содержит последовательно расположенные и оптически связанные панорамный объектив

40

и «кольцевой» фотоприемник (сенсор), который содержит на мишени линейки светочувствительных элементов (пикселей), расположенных вдоль радиальных

45

направлений от воображаемого центра кругового кольца к его внешней периферии, причем число светочувствительных пикселей в каждой «кольцевой» строке мишени

одинаково, а их площадь от строки к строке различна, увеличиваясь по мере движения

к внешней периферии сенсора, отличающееся тем, что сенсор выполнен на кристалле,

изготовленном по технологии комплементарных структур «металл-окисел-

полупроводник» (КМОП), причем мишень сенсора состоит из фотодиодных активных

пикселей, каждый из которых имеет усилитель с коэффициентом усиления K_m , а также

встроенный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), обеспечивающий передачу

видеосигнала активного пикселя на свою «радиальную» шину видео, при этом все они

в совокупности объединяют активные пиксели мишени в «радиальные» столбцы, причем

управление АЦП для пикселей, расположенных вдоль каждой «кольцевой» строки

сенсора, осуществляется при помощи отдельно взятой «кольцевой» строчной шины,

общее количество которых определяет число строк в сенсоре, а количество «радиальных» шин видео - число пикселей в каждой строке сенсора; при этом на общем кристалле фотоприемника размещаются и блоки, выполняющие развертку и формирование на первом выходе «Видео» телевизионной камеры напряжения цифрового «кольцевого» видеосигнала, а именно: «кольцевой» регистр кадровой развертки, осуществляющий выбор «кольцевой» строки; «кольцевой» коммутатор видеосигналов, содержащий коммутаторы видеосигнала для каждого «радиального» столбца, которые управляются с соответствующего выхода «кольцевого» мультиплексора строчной развертки, и обеспечивают передачу видеосигнала на выходе каждой «радиальной» шины видео на «кольцевую» шину видео, выход которой является выходом «Видео» фотоприемника, причем коэффициент усиления K_m активного пикселя для каждой текущей «кольцевой» строки сенсора изменяется по соотношению

$$K_m = \frac{\Delta_1}{\Delta_m}, \quad (2)$$

где Δ_1 и Δ_m - соответственно светочувствительная площадь активного пикселя для первой и текущей «кольцевой» строки считывания в «кольцевом» сенсоре, обеспечивая одинаковую величину считывающей апертуры в пределах всего «кольцевого» раstra изображения, а в состав телевизионной камеры дополнительно введены матричный фотоприемник, установленный на электромеханической турели, и светоделитель, расположенный на выходе панорамного объектива, при этом матричный фотоприемник, как и «кольцевой» сенсор, выполнен по технологии КМОП, с аналогичной организацией по методу «координатная адресация», причем число его «прямоугольных» строк равно числу «кольцевых» строк у «кольцевого» сенсора, но в отличие от него число пикселей в строке превышает показатель, равный числу пикселей в строке у «кольцевого» сенсора, деленному на m , а коэффициент усиления K_m активного пикселя для каждой текущей «прямоугольной» строки мишени сохраняется постоянным по величине; электромеханическая турель осуществляет круговое пространственное перемещение матричного фотоприемника в одно из положений, общее число которых за круг составляет m ; а светоделитель, воспринимающий на входе выходное оптическое изображение панорамного объектива, обеспечивает формирование на первом выходе оптического изображения одного из m фрагментов «кольцевого» кадра, проецируемого на мишень матричного фотоприемника, а на втором выходе - оптического изображения всего «кольцевого» кадра, проецируемого на мишень «кольцевого» фотоприемника, при этом матричный фотоприемник осуществляет формирование напряжения цифрового «прямоугольного» видеосигнала, который подключен ко второму выходу «Видео» телевизионной камеры, а далее транслируется на сервер для записи в дополнительные m блоков оперативной памяти на кадр, причем системный блок одного из компьютерных пользователей является сервером.

2. Устройство компьютерной системы панорамного телевизионного наблюдения по п. 1, отличающееся тем, что в «кольцевом» фотоприемнике телевизионной камеры электроды зарядового накопления активных пикселей мишени сенсора, совпадающие с площадью их светочувствительной площади, выполнены с геометрической формой в виде части кругового кольца.

3. Устройство компьютерной системы панорамного телевизионного наблюдения по п. 1, отличающееся тем, что светоделитель телевизионной камеры содержит последовательно расположенные и оптически связанные полупрозрачное зеркало,

коллективную линзу, отражающее зеркало и дополнительный объектив, причем вход светоделителя оптически связан с входом полупрозрачного зеркала, первый выход светоделителя - с выходом полупрозрачного зеркала, а второй выход светоделителя - с выходом дополнительного объектива.

5

10

15

20

25

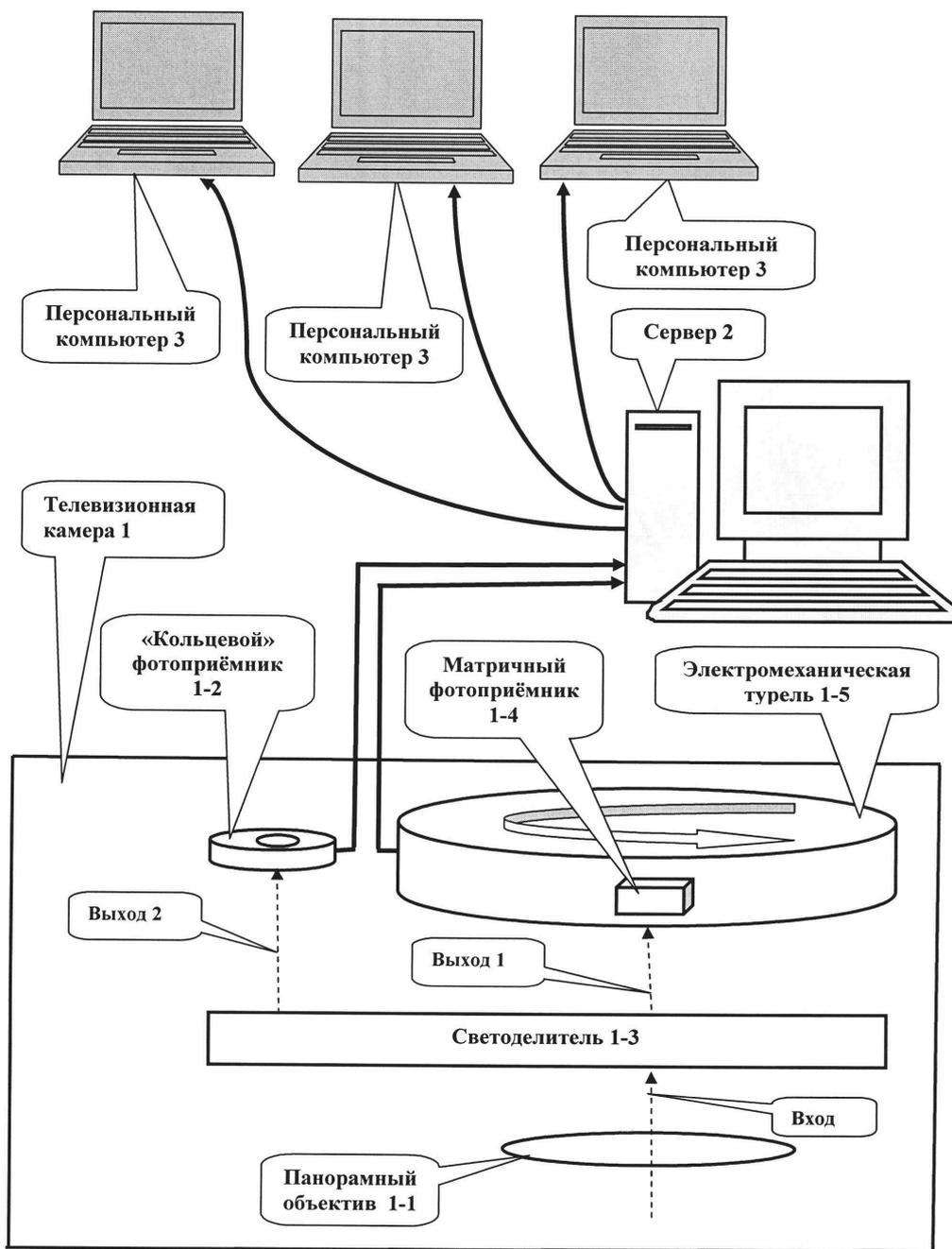
30

35

40

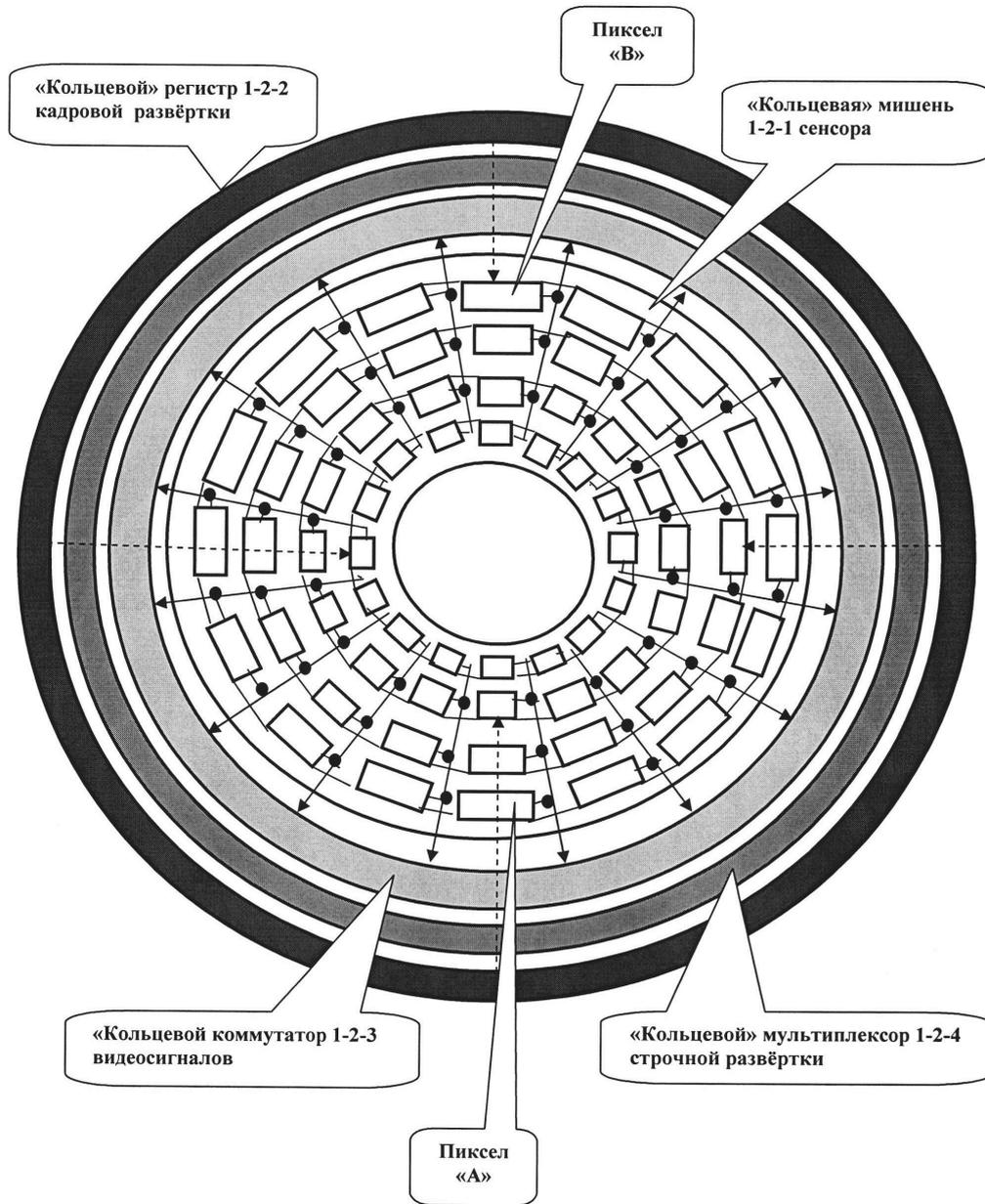
45

1

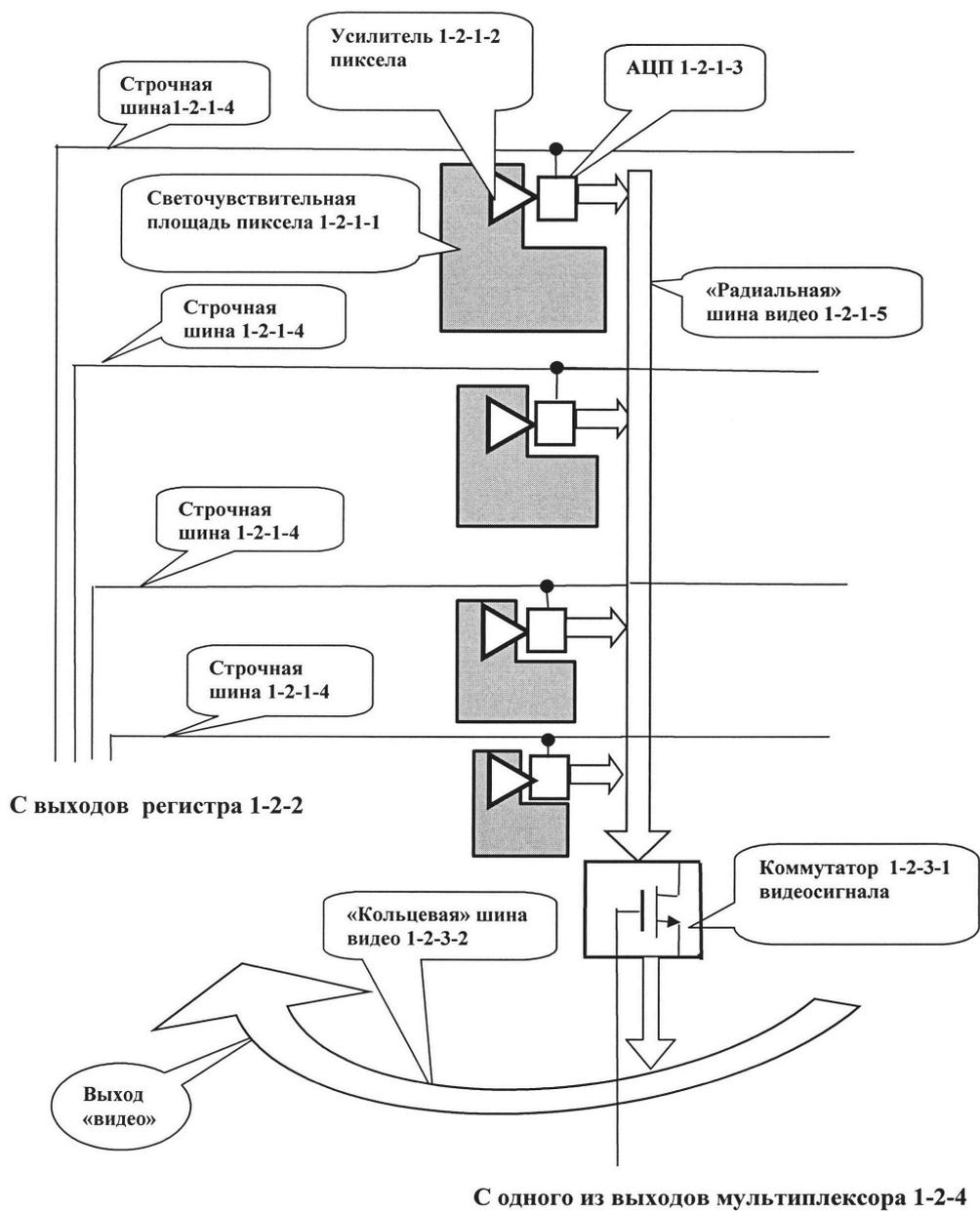


Фиг.1

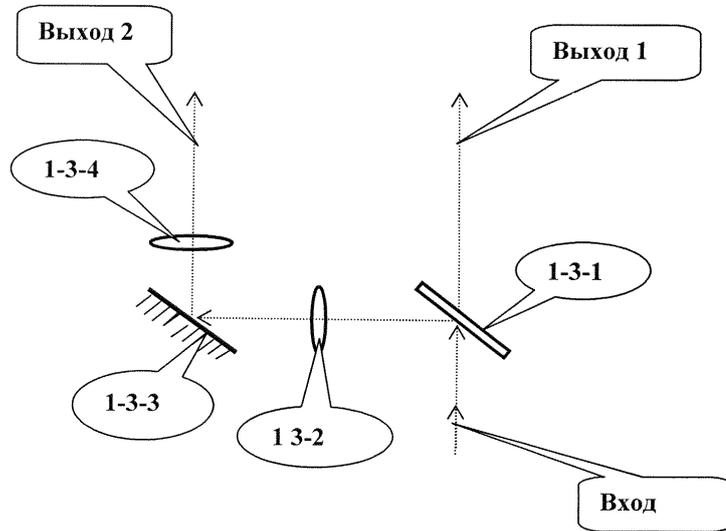
2



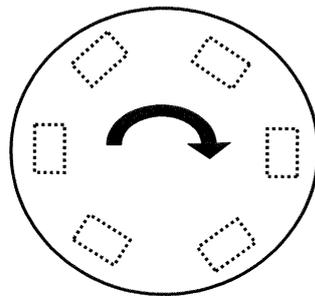
Фиг.2



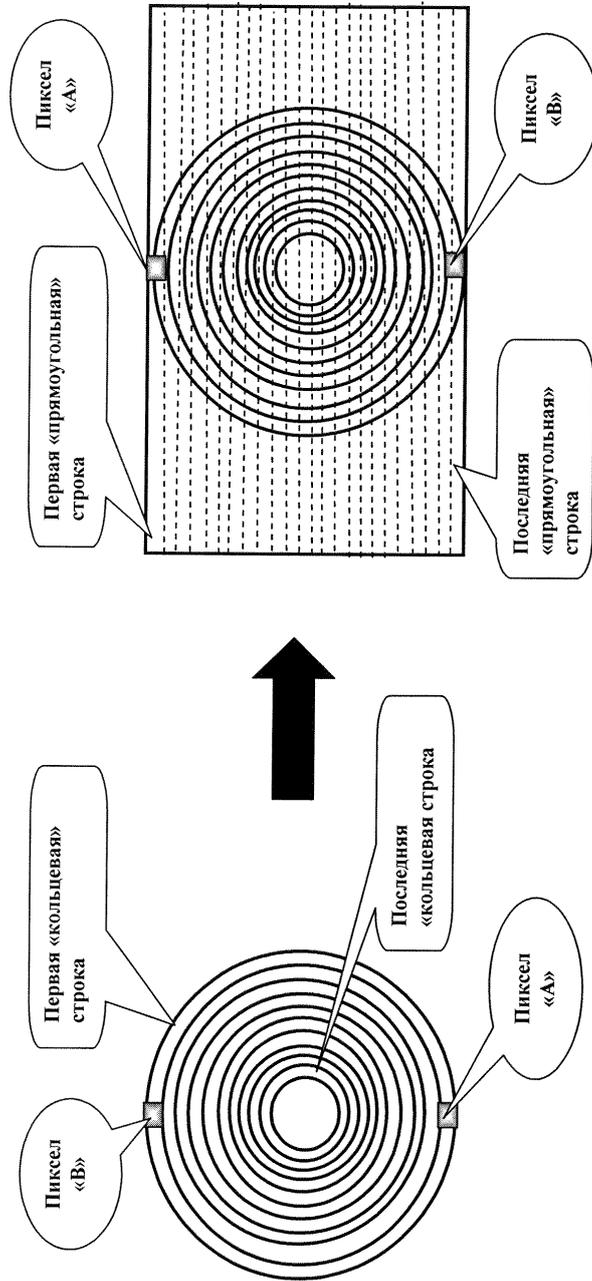
Фиг.3



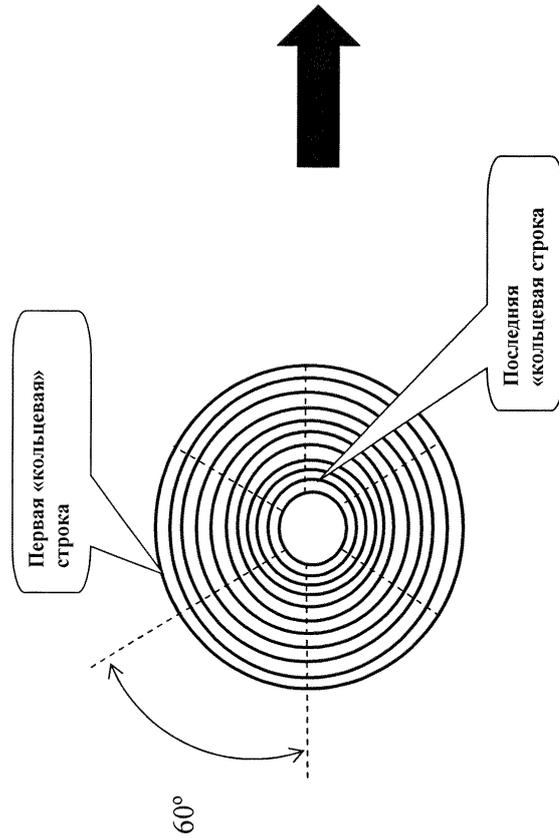
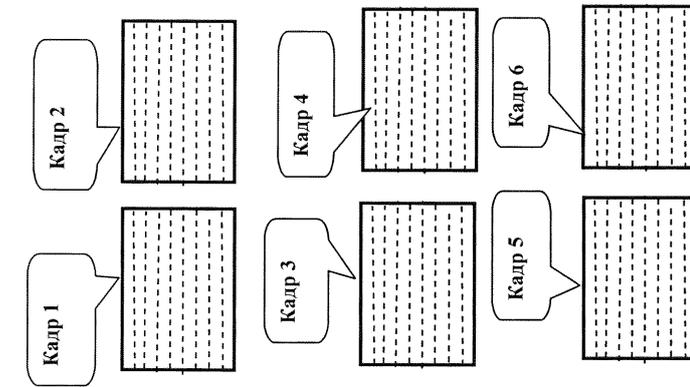
Фиг.4



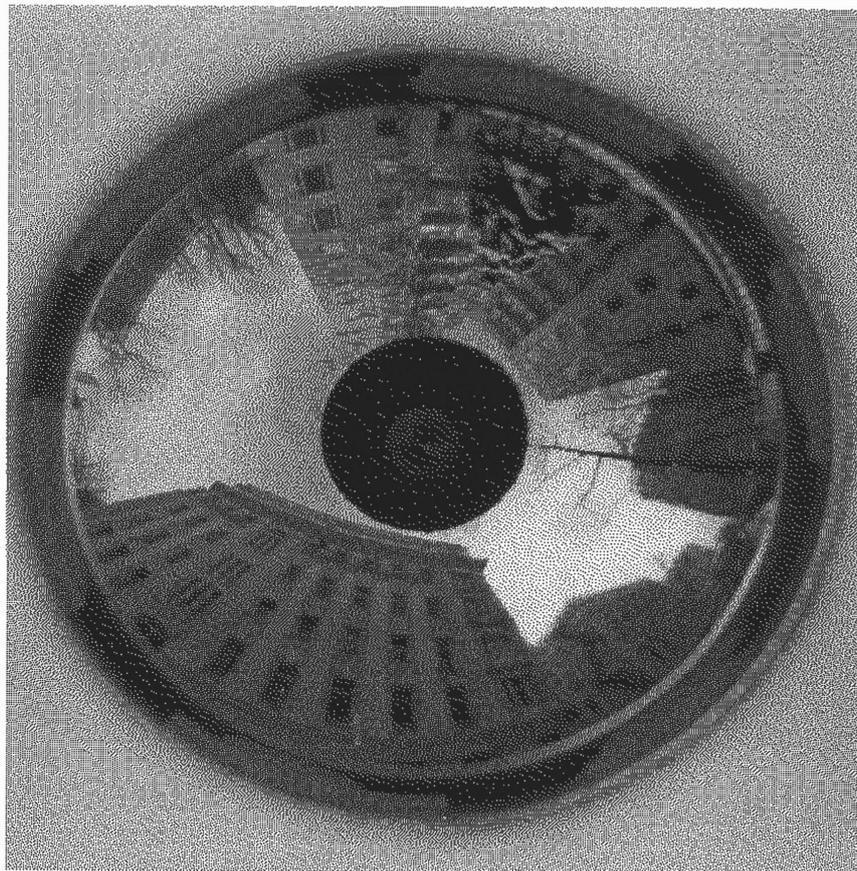
Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7



Фиг.8