



(51) МПК
A61B 5/117 (2006.01)
G06K 9/00 (2006.01)
G02B 13/22 (2006.01)
G02B 13/18 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2008101230/14, 09.01.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 09.01.2008

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.01.2008

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2009 Бюл. № 20

(45) Опубликовано: 27.08.2012 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 6643390 B1, 04.11.2003. Справочник конструктора оптико-механических приборов. / В.А.Панов, В.В.Кулагин и др.; Под общ. ред. В.А.Панова. - 3-е изд., перераб и доп. - Л.: Машиностроение, Ленигр. отд-ние, 1980. 742 с., с.119. WO 2005/078637 A1, 25.08.2005. JP 8334691 A, 17.12.1996. WO 9850812 A1, 12.11.1998. US 5548394 A, 20.08.1996. RU 2003128030 A, 10.04.2005.

Адрес для переписки:

456320, Челябинская обл., г. Миасс, ул.
 Олимпийская, 11, кв.56, Н.Г.Дроздову

(72) Автор(ы):

Дроздов Николай Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

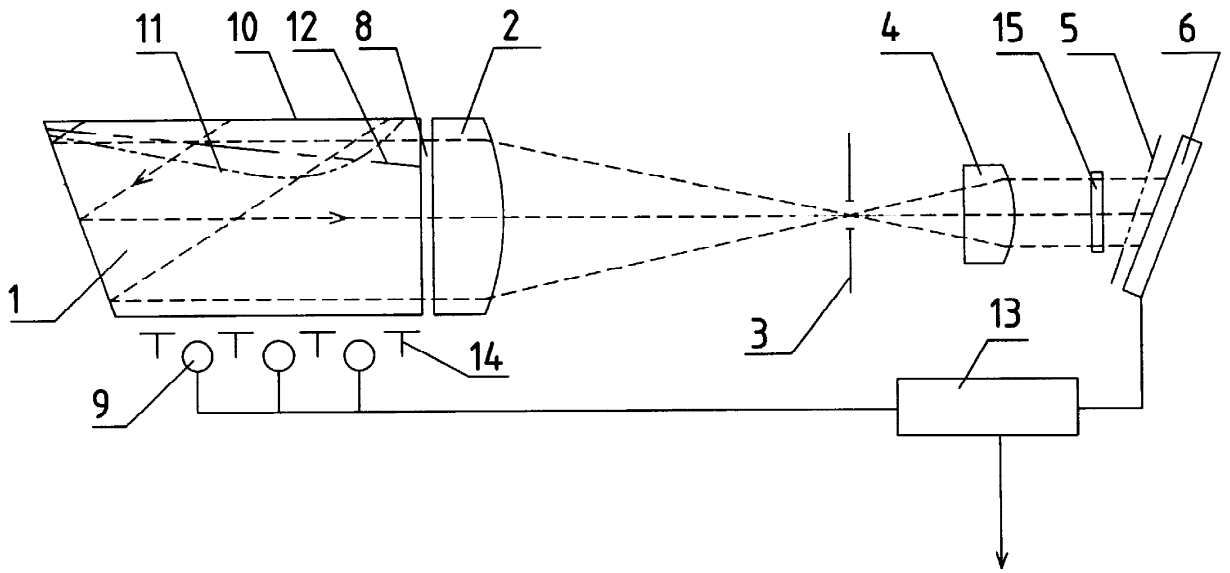
Дроздов Николай Геннадьевич (RU)

(54) АФОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СКАНИРОВАНИЯ КОЖНОГО РИСУНКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике, в том числе к области биометрической идентификации личностей. Афокальная система сканирования кожного рисунка содержит многоэлементный источник излучения 9, оптическую систему, включающую сенсорный оптический элемент 1 с углом полного внутреннего отражения, два положительных линзовых компонента 2 и 4, образующих афокальную дуально телецентрическую оптическую систему, формирующую оптический пучок, определяющий оптическое изображение кожного отпечатка, удовлетворяющую условию углового сопряжения плоскостей объекта и изображения, и многоэлементный

фотоприемник 6. Источник излучения 9 и многоэлементный фотоприемник 6 соединены с контроллером 13. При этом первый линзовый компонент состоит из плоско-выпуклой линзы 2, обращенной выпуклостью в сторону пространства изображения, второй компонент состоит из плоско-выпуклой линзы 4, обращенной выпуклостью в сторону пространства изображения. Использование системы позволяет получать высококачественные отпечатков пальцев с малыми искажениями и высокой разрешающей способностью в соответствии с современными требованиями по качеству дактилоскопической информации, а также уменьшить габариты устройства. б з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A61B 5/117 (2006.01)
G06K 9/00 (2006.01)
G02B 13/22 (2006.01)
G02B 13/18 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2008101230/14, 09.01.2008**

(24) Effective date for property rights:
09.01.2008

Priority:

(22) Date of filing: **09.01.2008**

(43) Application published: **20.07.2009** Bull. 20

(45) Date of publication: **27.08.2012** Bull. 24

Mail address:

**456320, Cheljabinskaja obl., g. Miass, ul.
Olimpijskaja, 11, kv.56, N.G.Drozdovu**

(72) Inventor(s):

Drozdov Nikolaj Gennad'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Drozdov Nikolaj Gennad'evich (RU)

(54) AFocal SYSTEM FOR SCANNING SKIN PATTERN

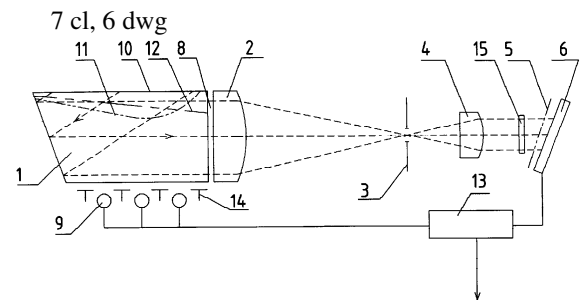
(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medical equipment, in particular to field of biometric identification of individuals. Afocal system of skin pattern scanning contains multi-element source of irradiation 9, optic system, which includes sensor optic element 1 with angle of complete internal reflection, two positive lens component 2,4, which form afocal dually telecentric optic system, forming optic bundle, determining optic image of skin print, satisfying condition of angular connection of object planes and image and multi-element photoreceiver 6. Source of irradiation 9 and multi-element photoreceiver 6 are connected with controller 13. First lens component consists of plano-convex lens 2, facing with convexity image space, second

component consists of plano-convex lens 4, facing with convexity image space.

EFFECT: system application will make it possible to obtain high-quality finger prints with small distortions and high resolution in accordance with modern requirements as to the quality of dactyloscopic information, as well as reduce device dimensions.



Фиг. 1

RU 2 459 579 C2

RU 2 459 579 C2

Изобретение относится к области биометрической идентификации личностей, более конкретно к способам и устройствам сканирования рисунка кожных линий пальцев, а также к области оптических сканирующих систем, более конкретно к специальным структурам, системам оптической проекции, использующим в общем случае призму с углом полного внутреннего отражения как с плоскими гранями, так и цилиндрическую, коническую, сферическую бифокальную.

В настоящее время начинают очень широко использоваться устройства для идентификации личности по отпечаткам пальцев:

- системы СКУД (система контроля управления доступом), используемые на предприятиях, банках, секретных и военных объектах;

- банкоматы для выдачи наличности;

- платежные системы;

- школьные учреждения;

- медицинские учреждения;

- аэропорты;

- полиция;

- криминалистика,

и множество других гражданских применений.

Столь широкая область применения позволяет говорить об актуальности данного изобретения.

Аналоги предлагаемого устройства

1. Портативный сканер отпечатков пальцев для идентификации и верификации (US 5222152, кл. G06K 9/00, приоритет Jun. 22, 1993).

2. Устройство для регистрации папиллярного узора (RU 2185096 C1, кл. A61B 5/117, приоритет 31.01.2001, опубл. 20.07.2002).

3. Устройство для получения изображения отпечатка пальца (US 5625448, кл. G06K 9/00, приоритет 08.05.1995, опубл. Apr. 29, 1997).

Недостатками вышеперечисленных аналогов являются недостаточно малые линейные размеры оптической системы и невозможность реализовать в миниатюрном варианте.

4. Анаморфотная система считывания папиллярных рисунков и способ ее использования (RU 2298222 C2, кл. G06K 9/00, приоритет 2005.03.11, опубл. 2007.04.27).

Недостатком данного аналога является имеющееся ограничение по качеству получаемого изображения, ограничение по разрешающей способности, вызванное децентрированным, наклонным расположением сферической отражающей поверхности грани сенсорного оптического элемента.

Наиболее близким к предлагаемому является Оптическое устройство для сканирования кожного рисунка (RU 2261475 C2, кл. G06K 9/00, A61B 5/117, приоритет 2003.09.18, опубл. 2005.04.10), содержащее многоэлементный источник излучения, оптическую систему, включающую сенсорный оптический элемент с углом полного внутреннего отражения, два положительных линзовых компонента, образующих афокальную дуально телецентрическую оптическую систему, формирующую оптический пучок, определяющий оптическое изображение кожного рисунка, удовлетворяющую условию углового сопряжения плоскостей объекта и изображения, и многоэлементный фотоприемник.

Оптическая линзовая система также удовлетворяет условию исправления дисторсии и масштаба изображения в двух направлениях вдоль и поперек при естественной анаморфотности изображения.

Недостатками данного устройства являются большие габариты и сложность при высокой стоимости и, как следствие, невозможность создания малогабаритного устройства.

Техническим результатом настоящего изобретения является:

1. Получение высококачественных отпечатков пальцев с малыми искажениями и высокой разрешающей способностью в соответствии с современными требованиями по качеству дактилоскопической информации;
2. Применение фотоприемника матричного типа;
3. Уменьшение габаритов устройства по сравнению с аналогами с возможностью установки оптического устройства на печатную плату;
4. Уменьшение стоимости устройства;
5. Повышение технологичности устройства для массового серийного производства;
6. Широкое применение и универсальность.

Для достижения технического результата в афокальной системе сканирования кожного рисунка, содержащей многоэлементный источник излучения, оптическую систему, включающую сенсорный оптический элемент с углом полного внутреннего отражения, два положительных линзовых компонента, образующих афокальную дуально телецентрическую оптическую систему, формирующую оптический пучок, определяющий оптическое изображение кожного отпечатка, удовлетворяющую условию углового сопряжения плоскостей объекта и изображения, и многоэлементный фотоприемник, первый линзовый компонент выполнен в виде плоско-выпуклой линзы, обращенной выпуклостью в сторону пространства изображения, второй компонент выполнен в виде плоско-выпуклой линзы, обращенной выпуклостью в сторону пространства изображения, источник излучения и многоэлементный фотоприемник соединены с контроллером.

Также афокальная система сканирования кожного рисунка имеет многоэлементный источник излучения содержащий рамку-бленду.

Кроме того, в афокальной системе сканирования кожного рисунка первый линзовый компонент может быть либо склеен с сенсорным оптическим элементом, либо установлен с воздушным промежутком.

С целью уменьшения размеров устройства в оптической системе оптическая ось может преломляться одним, двумя или тремя зеркалами в любых направлениях.

Кроме того, в оптическую систему может быть введен светофильтр.

С целью расширения функциональных возможностей сенсорный оптический элемент может иметь рабочую поверхность, к которой прикладывают объект, выполненный в виде выемки под палец с возможностью охвата и прилегания к поверхности пальца, поверхность образована сочетанием конической поверхности с осью конуса, расположенной над рабочей поверхностью сенсорного оптического элемента, и поверхности типа тор, имеющей два радиуса - продольный и поперечный, имеющей общую ось вращения с конической поверхностью.

В этом случае многоэлементный фотоприемник расположен не в сопряженной плоскости с поверхностью объекта.

На Фиг.1 показан главный вид афокальной системы сканирования кожного рисунка.

На Фиг.2 - афокальная система в виде малогабаритного оптического блока с плоской призмой.

На Фиг.3 - афокальная система сканирования кожного рисунка с сенсорным элементом, имеющим вогнутую рабочую поверхность.

На Фиг.4 - сенсорный элемент с вогнутой рабочей поверхностью.

На Фиг.5 - частотно-контрастные характеристики ЧКХ (MTF).

На Фиг.6 - дисторсия и кривизна поля.

5 Поставленная задача решается тем, что первый линзовый компонент 2, фиг.1, выполнен в виде плоско-выпуклой линзы с возможностью склейки с сенсорным оптическим элементом 1, второй линзовый компонент 4 выполнен в виде плоско-выпуклой линзы.

10 Многоэлементный источник излучения может быть выполнен в виде матрицы светодиодов 9, излучающих в заданном рабочем спектральном диапазоне, соединенных с контроллером 13 и управляемых им в процессе сканирования, рамка-бленда 14 подавляет паразитные лучи, ухудшающие качество получаемого изображения, позволяя тем самым более качественно выделять полезное изображение. Диафрагма 3 помещается между двумя линзами, светофильтр 15 помещается перед

15 многоэлементным фотоприемником 6, который соединен с контроллером 13. Первый линзовый компонент 2 может быть либо склеен с сенсорным оптическим элементом 1, либо между ними может быть воздушный промежуток 8.

20 Рабочая поверхность 10, к которой прикладывают объект 16, выполнена плоской, афокальная система сканирования кожного рисунка с плоским сенсорным элементом показана на фиг.2. Для уменьшения размеров устройства используются зеркала 16-18. Линзовые компоненты 2 и 4 с апертурной диафрагмой 3 создают афокальную оптическую схему, в которой входные лучи и выходные параллельны, обладают свойством телецентричности, перспективные искажения тем самым исключаются,

25 получаемое изображение имеет

Горизонтальный масштаб

$$M_h = F_2 / F_1$$

Вертикальный постоянный масштаб

30 $M_v = M_h / \text{Ka}$

Коэффициент анаморфирования

$$\text{Ka} = 1 / \cos \alpha$$

35 где F_1 - фокусное расстояние первого линзового компонента, F_2 - фокусное расстояние второго линзового компонента, α - угол наклона поверхности объекта относительно оптической оси.

Разномасштабность, дисторсионные и другие искажения могут быть скомпенсированы контроллером путем пересчета геометрии изображения.

40 На фиг.6 показана ЧКХ (MTF) оптической системы, свидетельствующая о высокой (предельной) разрешающей способности оптической системы предлагаемого устройства.

Высокое качество изображения обеспечивается сцентрированным осевым расположением линзовых компонентов и сочетанием материалов линзовых компонентов.

45 Первый линзовый компонент выполнен из флинтowego стекла (Ф, ТФ, СТФ), второй компонент - из кронового стекла (К, ТК, СТК).

50 В случае, когда рабочая поверхность 11 сенсорного оптического элемента 1 выполнена в виде вогнутой поверхности, плоскость изображения 5 сопрягается с эффективной рабочей поверхностью 12 - некая средняя поверхность, обеспечивающая в среднем за счет глубины резкости наилучшее изображение объекта.

В этом случае многоэлементный фотоприемник находится не в плоскости, сопряженной с плоскостью объекта.

На фиг.4 показан сенсорный оптический элемент с вогнутой поверхностью, имеющей коническую часть 20 и бифокальную (торическую) 21, определяемую двумя радиусами R1 и R2, обе поверхности имеют совместную ось вращения 19.

Предлагаемая вогнутая поверхность позволяет наиболее оптимально «уложить» сканируемый объект (палец) с максимальным прилеганием к вогнутой поверхности и получить наиболее полное изображение сканируемого объекта без прокатки.

Предлагаемое устройство с вогнутой поверхностью сенсорного оптического элемента увеличивает сканируемую поверхность объекта при высоком качестве изображения в 1,5 раза.

Формула изобретения

1. Афокальная система сканирования кожного рисунка, содержащая многоэлементный источник излучения, оптическую систему, включающую сенсорный оптический элемент с углом полного внутреннего отражения, два положительных линзовых компонента, образующих афокальную дуально-телецентрическую оптическую систему, формирующую оптический пучок, определяющий оптическое изображение кожного отпечатка, удовлетворяющую условию углового сопряжения плоскостей объекта и изображения и многоэлементный фотоприемник, отличающаяся тем, что первый линзовый компонент состоит из плоско-выпуклой линзы, обращенной выпуклостью в сторону пространства изображения, второй компонент состоит из плоско-выпуклой линзы, обращенной выпуклостью в сторону пространства изображения.

2. Афокальная система сканирования кожного рисунка по п.1, отличающаяся тем, что многоэлементный источник излучения содержит рамку-бленду.

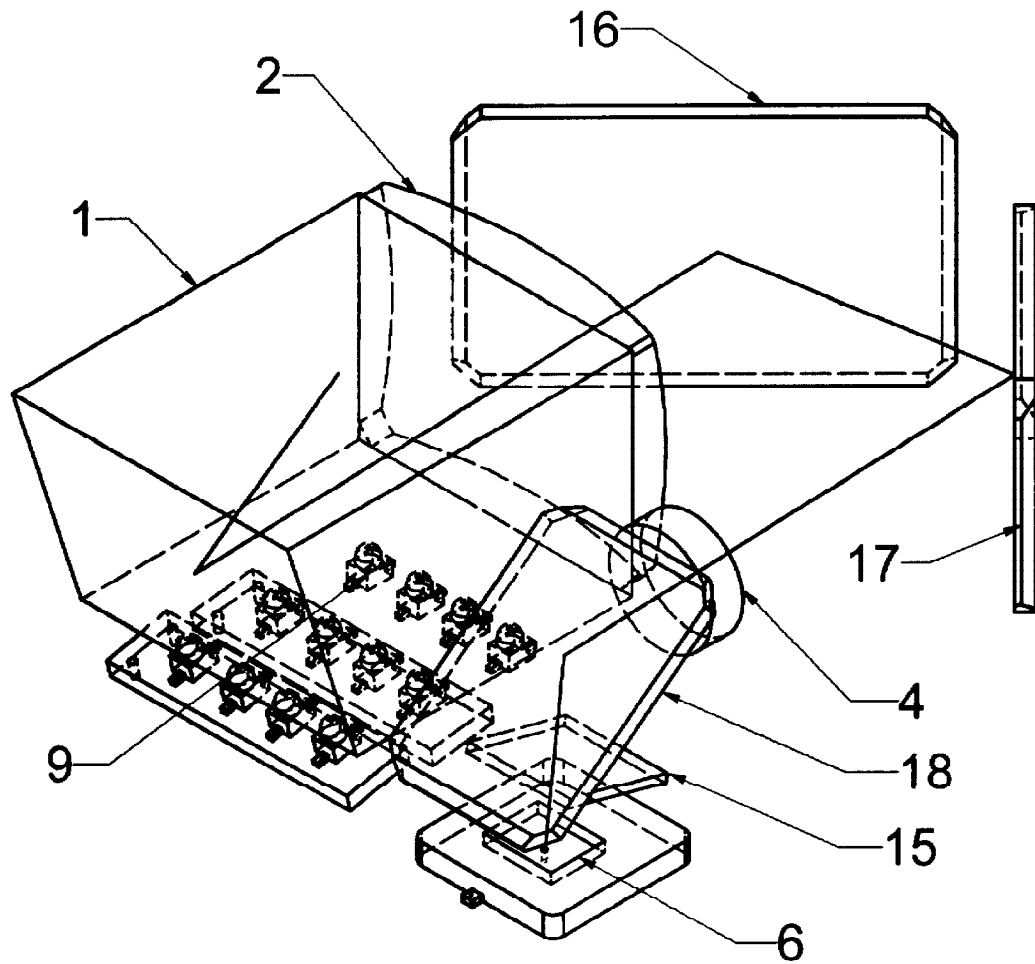
3. Афокальная система сканирования кожного рисунка по п.1, отличающаяся тем, что первый линзовый компонент либо склеен с сенсорным оптическим элементом, либо установлен с воздушным промежутком с сенсорным оптическим элементом.

4. Афокальная система сканирования кожного рисунка по п.1, отличающаяся тем, что в оптической системе оптическая ось может преломляться одним, двумя или тремя зеркалами в любых направлениях.

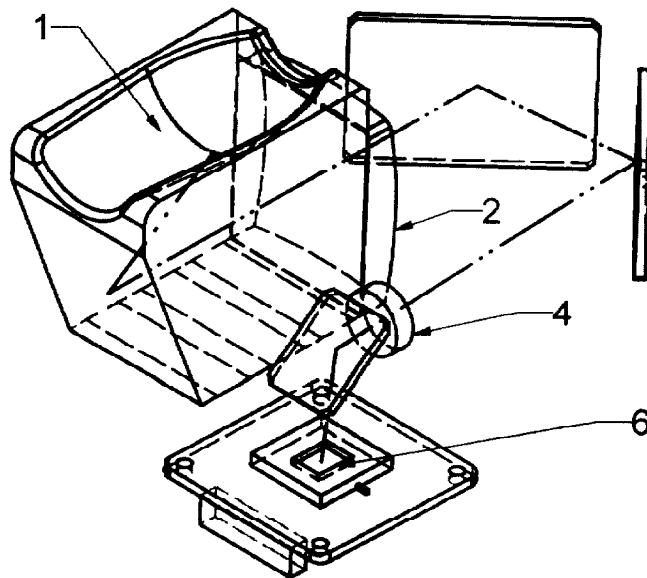
5. Афокальная система сканирования кожного рисунка по п.1, отличающаяся тем, что в оптической системе имеется светофильтр.

6. Афокальная система сканирования кожного рисунка по п.1, отличающаяся тем, что сенсорный оптический элемент имеет рабочую поверхность, к которой прикладывают объект, выполненную в виде выемки под палец с возможностью охвата и прилегания к поверхности пальца, поверхность образована сочетанием конической поверхности с осью конуса, расположенной над рабочей поверхностью сенсорного оптического элемента, и поверхности типа тор, имеющей два радиуса - продольный и поперечный, имеющей ось вращения, соосную с конической поверхностью.

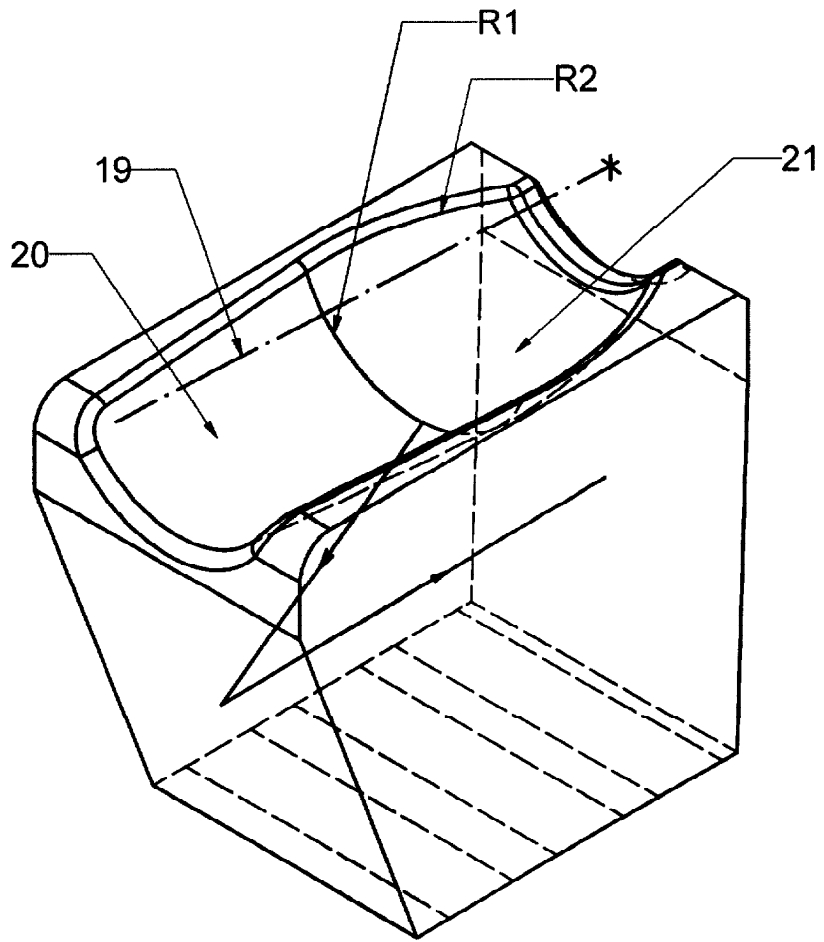
7. Афокальная система сканирования кожного рисунка по пп.1 и 6, отличающаяся тем, что многоэлементный фотоприемник расположен не в сопряженной плоскости с поверхностью объекта.



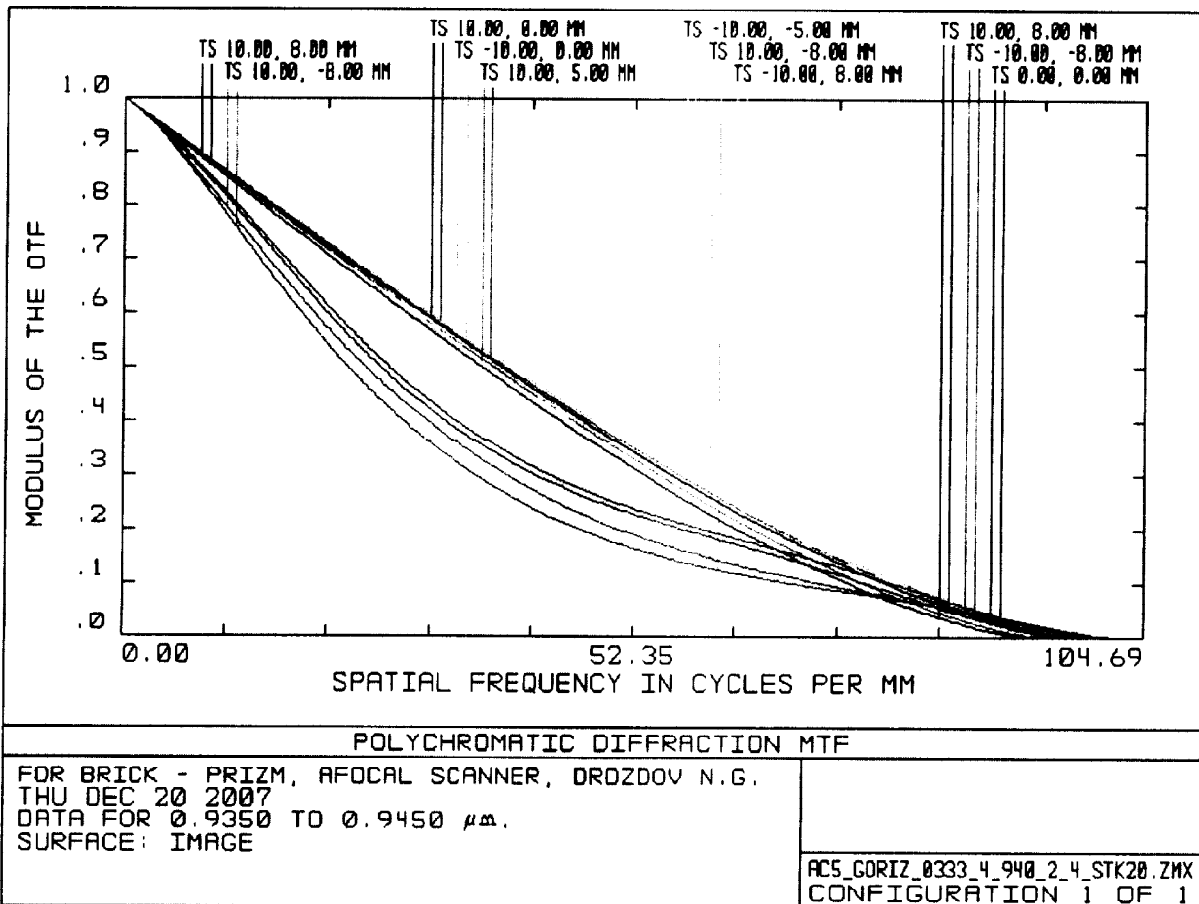
Фиг.2



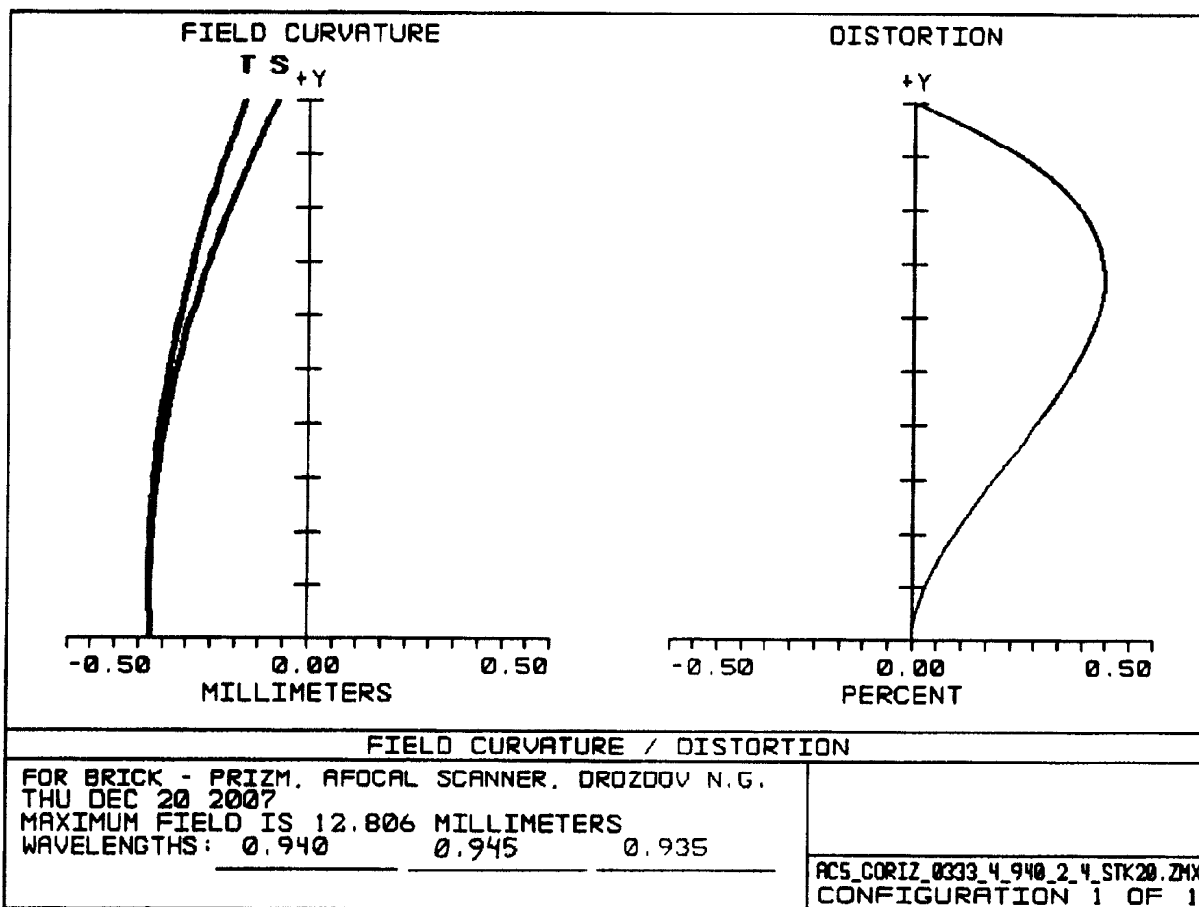
Фиг.3



Фиг. 4



Фиг.5



Фиг.6