



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 154 301** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК⁷ **G 06 K 9/00, 7/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96124447/09, 19.12.1996

(24) Дата начала действия патента: 19.12.1996

(46) Дата публикации: 10.08.2000

(56) Ссылки: RU 2031625 C1, 27.03.1995. JP 62-127979 A, 10.06.1987. US 5550366 A, 27.08.1996. JP 61-240383 A, 25.10.1986. US 5548394 A, 20.08.1996.

(98) Адрес для переписки:
194223, Санкт-Петербург, пр. М.Тореза 68, МП
"Элсис", Минкину В.А.

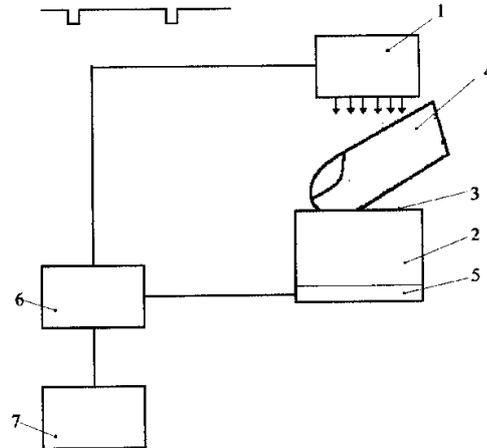
(71) Заявитель:
Многопрофильное предприятие ООО "Элсис"

(72) Изобретатель: Минкин В.А.,
Грекович А.А., Романова Л.П., Татаурщиков
С.С., Штам А.И.

(73) Патентообладатель:
Многопрофильное предприятие ООО "Элсис"

(54) ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

(57)
Изобретение относится к вычислительной технике. Его использование для идентификации изображения позволяет повысить вероятность правильной автоматической идентификации изображения. Дактилоскопическая система содержит телевизионную камеру с фоточувствительным элементом и волоконно-оптической входной поверхностью, контактирующей с объектом, и осветитель для просвечивания объекта. Технический результат достигается благодаря тому, что осветитель является импульсным, а фоточувствительным элементом является односекционный прибор с зарядовой связью. 1 табл., 1 ил.



RU 2 1 5 4 3 0 1 C 2

RU 2 1 5 4 3 0 1 C 2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 154 301** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **G 06 K 9/00, 7/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

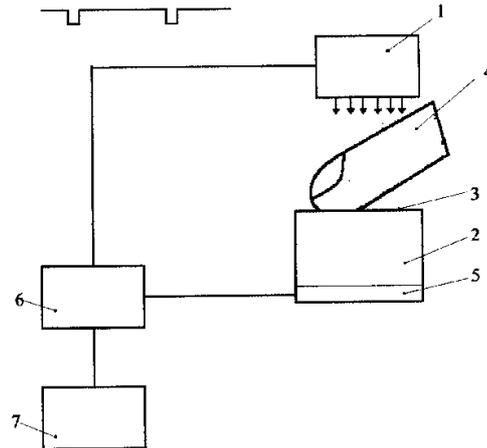
(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96124447/09, 19.12.1996
 (24) Effective date for property rights: 19.12.1996
 (46) Date of publication: 10.08.2000
 (98) Mail address:
 194223, Sankt-Peterburg, pr. M.Toreza 68, MP
 "Ehlsis", Minkinu V.A.

(71) Applicant:
Mnogoprofil'noe predpriyatie OOO "Ehlsis"
 (72) Inventor: **Minkin V.A.,**
Grekovich A.A., Romanova L.P., Tataurshchikov
S.S., Shtam A.I.
 (73) Proprietor:
Mnogoprofil'noe predpriyatie OOO "Ehlsis"

(54) **DACTYLOGRAPHIC IMAGE IDENTIFYING SYSTEM**

(57) Abstract:
 FIELD: computer engineering. SUBSTANCE: system has television camera with single-section photosensitive CCD device and fiber-optic input surface contacting the object, as well as pulse-operated object translucent light. EFFECT: improved probability of correct automatic identification of image. 1 dwg, 1 tbl



RU 2 1 5 4 3 0 1 C 2

RU 2 1 5 4 3 0 1 C 2

Изобретение относится к электронике и может быть применимо в любых областях деятельности человека, где необходимо осуществлять идентификацию пользователя. Это может быть вычислительная техника, медицина, криминалистика, финансовая и банковская деятельность, охранные и пропускные системы.

В настоящее время известен целый ряд систем, позволяющих вводить изображение рисунка кожи пальца с помощью электронных устройств и осуществлять его обработку и идентификацию. По своим функциональным возможностям дактилоскопические системы разделяются на две группы:

1. Обрабатывающие изображение с промежуточного носителя, например дактокарты [1].

2. Обрабатывающие изображения живого пальца, так называемые живые сканеры.

Различие двух данных групп систем связаны прежде всего с поверхностной структурой внешнего носителя дактилоскопического изображения, представляющей собой дактокарту на бумаге или рельеф кожи пальца, а также с задачами по применению.

Системы первой группы чаще всего применяются в полиции и криминалистике для идентификации личности преступника по дактокартам или следам с места преступления. Однако эти системы непригодны для быстрой идентификации пользователя. Для считывания дактокарт и следов в таких системах используются обычные сканеры [1], применение которых для считывания изображения живого рельефа кожи пальца, конечно, невозможно. Кроме того, использование промежуточных носителей (дактокарт) приводит к потере информации и не позволяет передавать и обрабатывать мелкие детали рельефа кожи.

Дактилоскопические системы, обрабатывающие изображение живого пальца, также можно разделить на две группы: работающие в отраженном и проходящем свете. Это деление определяется внутренним принципом действия системы при первичном преобразовании дактилоскопического изображения.

С развитием техники миниатюрных телевизионных камер на базе ПЗС (CCD) за последние 10 лет получили широкое распространение дактилоскопические телевизионные системы, работающие в отраженном от пальца свете [2]. Данные системы используют эффект полного внутреннего отражения света, т.е. при контакте пальца с поверхностью призмы от контактной поверхности отражается свет только в месте контакта кожи. Телевизионная камера с помощью объектива фиксирует отраженное изображение рельефа кожи. Данные системы имеют целый ряд преимуществ по сравнению с системами, обрабатывающими изображение с промежуточного носителя, т.к. позволяют быстро получать и записывать в компьютер изображение рельефа кожи пальца и не пачкают пальцы. Однако данные системы имеют ряд недостатков, связанных с принципом их действия:

1. Низкое качество изображения, а следовательно, и низкая вероятность

идентификации при работе с сухими пальцами. Сухой палец (dry finger) имеет столь малую площадь контакта при установке на контактную поверхность, что практически невозможно получить его качественное изображение. Получается, что даже зазор ~1 мкм между кожей и контактной поверхностью приводит к полной потере информации о рисунке кожи. Разработчики этих систем пытаются устранить этот недостаток, применяя специальные покрытия контактной поверхности [3]. При этом возникает другая проблема, связанная с низкой механической стойкостью таких покрытий, которые стираются после нескольких касаний пальца.

2. Применение объектива также снижает качество изображения за счет оптических искажений и аберраций, т.к. любой дополнительный элемент в цепи преобразования создает дополнительные погрешности. Кроме того, применение объектива увеличивает габариты устройства, снижает его механическую прочность и надежность, требует принятия мер по герметизации объема между объективом и контактной поверхностью, контролю за отсутствием незакрепленных частиц и т.д.

Описанные недостатки препятствуют широкому распространению данных систем и позволяют их применять только в отдельных случаях, где не требуется высокая вероятность автоматической идентификации и малые габариты.

Известна дактилоскопическая система идентификации изображения в проходящем свете, включающая осветитель, непрерывно освещающий палец со стороны, обратной контактированию, телевизионную камеру с волоконно-оптической входной поверхностью, контактирующей с пальцем и имеющую в качестве фоточувствительного прибора - ПЗС с кадровым переносом заряда [4].

Данная система взята нами за прототип.

При контакте пальца с оптическим волокном выступающие части рельефа кожи плотно прилегают к волоконной контактной поверхности и свет, проходящий через палец, переходит в этих местах в светопровод с потерями, значительно меньшими, чем от участков кожи, не контактирующих вплотную с оптоволоконной поверхностью.

Данная система свободна от недостатков, присущих дактилоскопическим системам, работающим в отраженном свете - во-первых, отличается высоким качеством изображения, причем число градаций изображения определяется динамическим диапазоном телевизионной камеры, т.к. наличие зазора между кожей пальца и контактной поверхностью не приводит к полной потере информации, а величина этого зазора пропорционально проходящему свету. Во-вторых, данное устройство не содержит объектива и не имеет связанных с ним погрешностей при идентификации, а также отличается простотой, малыми габаритами, надежностью и монолитностью.

Прототип имеет следующие недостатки.

Система, имеющая оптическое волокно с прямым переносом изображения, позволяет получать изображение только небольших участков кожи, что недостаточно для систем автоматической идентификации. Испытания показали, что возможно создание дактилоскопической системы автоматической

идентификации при диагонали анализируемого отпечатка не менее 16 мм, хотя криминалистические стандарты различных стран обычно требуют размер диагонали анализируемого отпечатка не менее 24 мм. Однако создание фоточувствительных приборов с кадровым переносом заряда, работающих в непрерывном режиме, с диагональю фоточувствительной секции 16-24 мм и имеющих волоконно-оптический вход, представляет в данный момент трудно разрешимую техническую задачу. Поэтому данная конструкция системы не нашла практического применения.

Известные волоконно-оптические устройства, которые позволяют увеличить площадь вводимого изображения, такие как фокон [5] и волоконно-оптическая призма [5], могут применяться в качестве волоконно-оптического светопровода в прототипе. Однако такая комбинированная система перестает быть компактной и, кроме того, в этом случае значительно падает разрешающая способность [5], ~ 5 lp/mm, а следовательно, увеличивается вероятность ошибки при автоматической идентификации живого пальца и ложного носителя.

Другим недостатком данной системы является выявленная авторами нестабильность контраста изображения во времени, связанная, как считают авторы, с током крови внутри пальца. Такая нестабильность приводит к периодическому появлению неинформативной неравномерности на изображении, которая снижает качество изображения и приводит к увеличению вероятности ошибки при автоматической идентификации.

Также недостатком данной системы является зависимость уровня сигнала от внешней освещенности, т.е. возможность изменения изображения при изменении внешней освещенности.

Описанные недостатки существенно ограничивают применение известной системы для автоматической идентификации дактилоскопического изображения из-за высокой вероятности ошибки.

Предлагаемое изобретение позволяет получать высококачественное, стабильное изображение кожи пальца большой площади, достаточной для осуществления автоматической идентификации с низкой вероятностью ошибки.

Это достигается тем, что в известной дактилоскопической системе идентификации изображения, включающей телевизионную камеру с фоточувствительным элементом и волоконно-оптической входной поверхностью, контактирующей с объектом и осветитель, освещающий объект, осветитель является импульсным, а фоточувствительным элементом телевизионной камеры является односекционный ПЗС.

Сущность изобретения заключается в следующем. Импульсный осветитель формирует короткие световые импульсы, не превышающие время обратного хода по кадру. Синхронно с данными импульсами телевизионная камера подает напряжения, соответствующие режиму накопления, на односекционный ПЗС. Свет диффузно проходит сквозь палец и входит в оптическое волокно в местах, где кожа прижата к

контактной волоконно-оптической поверхности. Односекционный ПЗС за время обратного хода по кадру производит накопление зарядовых пакетов, отображающих рисунок кожи пальца, а затем за время прямого телевизионного хода по кадру под управлением телевизионной камеры, преобразует зарядовые пакеты в стандартный телевизионный сигнал. При этом телевизионный сигнал передает изображение рисунка кожи с большой площади с минимальными искажениями, что уменьшает вероятность ошибки при идентификации.

Оказалось, что применение импульсного осветителя и односекционного ФПЗС позволяет не только повысить площадь вводимого изображения кожи пальца, но и значительно понизить неравномерность и нестабильность телевизионного сигнала. Вероятно, это происходит вследствие следующих причин. Влияние тока крови на неравномерность изображения оказывается пренебрежимо малым из-за короткого времени импульса подсветки ~ 1 мс. Таким образом, вместо смазанной "картинки", получаемой при непрерывной освещенности, и времени накопления, равном времени кадра, удается получить четкое изображение, несущее дополнительную информацию о мгновенном (дискретном) значении прозрачности пальца. Данная дополнительная информация может быть использована, например, для снижения вероятности ошибки в работе системы, т.к. позволяет отличить живой палец пользователя от искусственного носителя. Наличие информации о прозрачности пальца позволяет вычислять пульс пользователя и использовать получаемую кривую прозрачности, аналогичную электрокардиограмме, также и для медицинских целей.

Кроме того, минимизация времени накопления значительно снижает влияние внешней подсветки, не связанной с осветителем, на изображение рельефа кожи, а односекционный ПЗС позволяет получить высококачественное изображение большой площади.

Увеличение площади, повышение качества и стабильности изображения позволяет добиться цели и понизить вероятность ошибки при идентификации. Изготовление односекционного ФПЗС с диагональю фоточувствительной секции 16-24 мм и волоконно-оптическим входом представляет вполне технически осуществимую задачу, что позволяет сделать это устройство относительно простым и дешевым. Кроме того, односекционный ФПЗС приводит к меньшему искажению информации, чем любой ПЗС с другой организацией переноса.

На чертеже представлена предлагаемая дактилоскопическая система идентификации изображения.

Пример

Система состоит из импульсного осветителя 1, волоконно-оптического светопровода 2 с контактной поверхностью 3 для установки пальца 4, односекционного ФПЗС 5, телевизионной камеры 6 и устройства идентификации 7.

В конкретном примере технической реализации импульсный осветитель состоит

из светодиодов марки АЛ105, волоконно-оптической шайбы марки ИАШ Ю 200370002ТУ с диаметром одного волокна диаметром 6 мкм, односекционного ФПЗС-1М в составе телевизионной камеры DELSY, выполненной в виде 5"дисковода. Устройство идентификации представляет собой стандартный РС типа 486 DX4-100 с программным пакетом PCLOCK.

Дактилоскопическая система работает следующим образом. Телевизионная камера DELSY, или дактилоскоп, устанавливается в корпусе процесса РС. Пользователь устанавливает палец на контактную поверхность 3. Осветитель формирует короткие красные импульсы подсветки, просвечивающие палец и создающие изображение рисунка кожи в оптическом волокне телевизионной камеры. Телевизионная камера преобразует изображение в код, который записывается в память РС. Персональный компьютер сравнивает код введенного изображения с данными, хранящимися в его памяти, и выводит на экран дисплея результат идентификации.

Авторы провели сравнительные испытания трех дактилоскопических систем, реализующих различные принципы получения изображения рисунка кожи: (1) В отраженном свете; (2) В непрерывном проходящем свете; (3) В импульсном проходящем свете. Результаты испытаний приведены в таблице.

Данные результаты получены на одном архиве в 1000 отпечатков с помощью единой программы идентификации и показывают

принципиальное преимущество предлагаемой системы над другими.

Разработанная система может иметь широкое применение в самых различных областях деятельности человека, например как замок в квартире, модуль персонализации РС, средство обмена паролем и доступа в компьютерных сетях, устройство диагностирования различных заболеваний и система, упрощающая безналичные расчеты. Простота технической реализации и широкий круг решаемых задач должны обеспечить актуальность данного изобретения.

Список литературы

1. Рекламный проспект фирмы MORPHO Systemes, 1992.
2. Рекламный проспект фирмы Digital Biometrics, Inc, 1994.
3. Заявка ЕР N 304092, опубл. 22.02.89, МКИ АG 1 В 5/101
4. RU N 2031625 CI, опубл. 27.03.95, МКИ 6 А 61 В 5/117 - прототип.
5. Рекламный проспект фирмы HAMAMATSU, oct. 1996.

Формула изобретения:

Дактилоскопическая система идентификации изображения, включающая телевизионную камеру с фоточувствительным элементом и волоконно-оптической входной поверхностью, контактирующей с объектом, и осветитель для просвечивания объекта, отличающаяся тем, что осветитель является импульсным, а фоточувствительным элементом является односекционный прибор с зарядовой связью.

Тип системы Параметр	1	2	3
Относительная погрешность идентификации, отн.ед.	10	9	1

RU 2154301 C2

RU 2154301 C2