

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(43) Дата международной публикации
10 января 2008 (10.01.2008)

PCT

(10) Номер международной публикации
WO 2008/004909 A1

(51) Международная патентная классификация:
G06K 9/46 (2006.01) *A47F 10/00* (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ШТРИХ-М» (ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBCHSHESTVO "SHTRIKH-M") [RU/RU]; ул. Речная, д. 8, Красногорск, Московская область, 143401, Krasnogorsk (RU).

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2007/000340

(22) Дата международной подачи:
21 июня 2007 (21.06.2007)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2006123894 5 июля 2006 (05.07.2006) RU
2007109461 15 марта 2007 (15.03.2007) RU

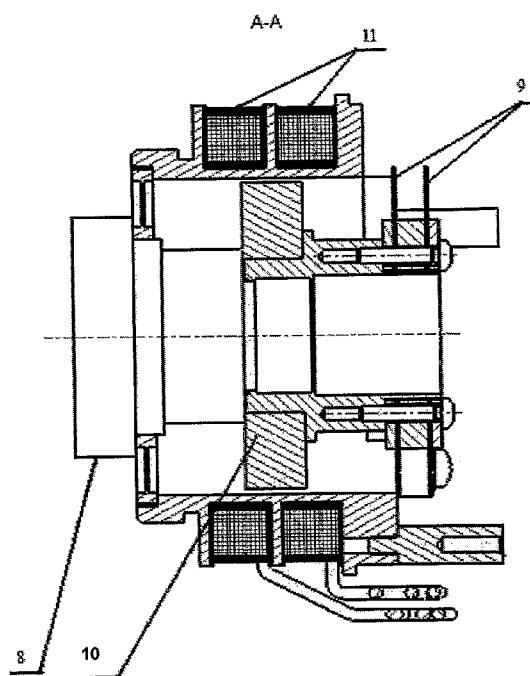
(72) Изобретатель; и

(75) Изобретатель/Заявитель (только для US): КРАСНОБАЕВ Антон Александрович (KRASNOBAYEV, Anton Aleksandrovich) [RU/RU]; ул. Академика Челомея, д. 8, корп.1, кв. 528, Москва, 117630, Moscow (RU).

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: METHOD FOR DETECTING LINEAR BARCODES IN A VIDEO IMAGE FRAME, A LINEAR BARCODE SCANNER AND A PAYMENT PROCESSING UNIT

(54) Название изобретения: СПОСОБ НАХОЖДЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ШТРИХОВЫХ КОДОВ В КАДРЕ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ, ВИДЕОСКАНЕР ШТРИХОВЫХ КОДОВ И РАСЧЕТНО-КАССОВЫЙ УЗЕЛ



(57) Abstract: The invention relates to devices for reading and identifying barcodes, which are used in commercial equipment. The inventive method consists in processing an image, in determining the absolute value of a gradient components, in carrying out low-frequency filtration and decimation of images of absolute values of the gradient components, in element-by-element determining the absolute difference between two pairs of perpendicular directions of the components, in comparing brightness of pixels of the two obtained images and in localising a bar code. A scanner comprises an objective lens, a photosensitive array, computing and interface units, an objective lens actuator provided with a membrane-type spring, a permanent magnet and two solenoids. The inventive payment-processing unit comprises a table for placing goods and a scanner positioned thereabove. Said invention makes it possible to accelerate customer service rate, the reliability of a barcode scanning, to improve operational and service conditions, to increase resistance to jamming and image defects and to extend a scanning depth.

(57) Реферат: Изобретение относится к способам и устройствам для считывания и распознавания штриховых кодов, используемых в торговом оборудовании. В способе обрабатывают изображение, находят абсолютные значения компонент градиента, осуществляют низкочастотную фильтрацию и прореживание изображений абсолютных значений компонент градиента, определяют поэлементные абсолютные абсолютные разности для двух пар перпендикулярных направлений компонент, осуществляют сравнение яркостей точек двух полученных изображений и осуществляют локализацию штрих-кода. Видеосканер включает

компонент градиента, определяют поэлементные абсолютные абсолютные разности для двух пар перпендикулярных направлений компонент, осуществляют сравнение яркостей точек двух полученных изображений и осуществляют локализацию штрих-кода. Видеосканер включает

[продолжение на следующей странице]

WO 2008/004909 A1



- (74) Агент: ЛЕВИЦКАЯ Евгения Аркадьевна (LEVIT-SKAYA, Evgenya Arkadievna); ул. 3-я Карачаровская, д. 9, корп. 3, кв. 102, Москва, 109202, Moscow (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске

В отношении двубуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. "Пояснения к кодам и сокращениям", публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня РСТ.

в себя объектив, светочувствительную матрицу, вычислительный и интерфейсный блоки, привод объектива, содержащий мембранный пружину, постоянный магнит и два соленоида. Кассовый узел включает в себя стол для размещения товара и сканер, расположенный над столом. Технический результат заключается в увеличении скорости обслуживания, надежности сканирования штрихового кода, повышении удобства работы и обслуживания, повышении устойчивости к помехам и дефектам изображения, расширении глубины зоны сканирования..

**Способ нахождения линейных штриховых кодов
в кадре видеоизображения,
видеосканер штриховых кодов и расчетно-кассовый узел**

Область техники

Заявляемое изобретение относится к способам автоматического считывания и распознавания линейных штриховых кодов при помощи системы, работающей с видеоизображением, а также к устройствам для считывания и распознавания напечатанных или написанных знаков, которые используются в комплексе с торговым оборудованием в различных магазинах самообслуживания.

Уровень техники

В последние несколько лет большое распространение получила технология штрихового кодирования. Это связано с надёжностью, компактностью и дешевизной наносимого символа, с возможностью выбора оборудования для работы с ним. Штриховое кодирование широко применяется в розничной торговле, почтовых и грузовых перевозках, для идентификации электронных компонентов и медицинских препаратов.

Сканирование линейных штриховых символов обычно осуществляется либо сканерами с линейкой ПЗС (Прибор с Зарядовой Связью) в качестве чувствительного элемента, либо различными типами лазерных сканеров, либо сканерами, осуществляющими чтение символов на основе видеоизображения, полученного с ПЗС или КМОП матриц.

Сканер, использующий линейку ПЗС в качестве чувствительного элемента, работает с яркостями изображения вдоль единственной прямой линии. Он не содержит механических частей, может использовать принудительную подсветку линии сканирования.

Из уровня техники известен способ нахождения штриховых кодов лазерным сканером (RU 2017217 С1, 30.07.1994), который включает сканирование элементов штрихового кода вдоль прямой или прямых линий за счёт последовательного одностороннего перемещения лазерного луча и направления считывания яркости. Лазерный луч является принудительной подсветкой точки сканирования в текущий момент времени и содержит механические части, осуществляющие отклонение луча лазера и направления считывания яркости.

Наиболее близким аналогом из известных является способ нахождения линейных штриховых кодов в кадре видеоизображения, включающий обработку оцифрованного изображения в получаемом кадре с помощью системы, работающей с видеоизображением (RU 2002119664 А, 10.02.2004).

К недостаткам данного способа можно отнести низкую скорость считывания информации, которая обусловлена тем, что обработка изображения начинается после окончания формирования изображения и дополнительной буферизации во внутренней памяти компьютера. Кроме этого, при захвате видеоизображения используется карта захвата и персональный компьютер, функционирующий в операционной системе Windows, что дополнительно усложняет способ.

Из уровня техники известен видеосканер штрихового кода (US 2005/0103856 А1, 19.05.2004), который принят за прототип. Он включает объектив с двумя системами для формирования оптического изображения на поверхности светочувствительной матрицы в дальней и ближней зоне (с широким и узким углом обзора), а также вычислительный и интерфейсный блоки. При этом присутствие объекта в зоне сканирования и расстояния от объекта до видеосканера определяется с помощью датчика в ИК (инфракрасном) диапазоне излучения. Таким образом, к недостаткам данного видеосканера можно отнести небольшую глубину зоны сканирования штрихового кода, невысокую скорость работы, а также сложность его конструкции.

Наиболее близким аналогом (прототипом) заявленного расчетно-кассового узла для предприятий торговли является расчетно-кассовый узел

(RU 2004136212 U1, 10.06.2005), включающий стол, имеющий зону размещения товара для сканирования, и сканер штрихового кода, который смонтирован на поверхности стола в этой зоне. При таком размещении сканера кассир совершает несколько операций поворота товара для определения местонахождения штрихового кода и ориентирование его в область обзора сканера, что снижает скорость обслуживания покупателей. Кроме этого, такое расположение сканера снижает надежность считывания штрихового кода, а так же усложняется обслуживание сканера и снижает срок его эксплуатации.

Краткое описание изобретения

Задачей заявляемого изобретения является создание быстрого и надежного способа нахождения штриховых кодов в кадре видеоизображения, который может применяться в сканерах работающих с видеоизображением.

Решение указанной задачи обеспечивает технический результат, заключающийся в повышении скорости считывания штрихового кода, повышении устойчивости к помехам и не целостности изображения, увеличении надежности отделения штрихового кода от высококонтрастных объектов, например, таких как текст.

Указанный технический результат достигается за счет того, что в способе, включающем обработку оцифрованного изображения в получаемом кадре, согласно предложенному изобретению, при обработке оцифрованного изображения проводят нахождение абсолютных значений компонент градиента изображения вдоль четырёх направлений, повернутых друг относительно друга на угол 45 градусов, с последующей двухмерной низкочастотной фильтрацией и прореживанием изображений абсолютных значений компонент градиента. Затем определяют поэлементные абсолютные разницы между полученными результатами для двух пар взаимно перпендикулярных направлений компонент и осуществляют сравнение яркостей точек двух полученных изображений с пороговым значением. После этого между полученными бинарными изображениями

проводят поэлементную логическую операцию ИЛИ. Затем осуществляют локализацию линейных штриховых кодов по расположению единичных фигур в полученном изображении. Нахождение абсолютных значений компонент градиента изображения осуществляют с помощью локальных дифференцирующих фильтров. Все операции обработки оцифрованного изображения, начиная с операции нахождения абсолютных значений компонент градиента изображения и заканчивая операцией поэлементного логического ИЛИ, которые являются локальными операциями, выполняют на программируемой логической интегральной схеме (ПЛИС) с обеспечением обработки изображения в течение получения кадра.

Также задачей заявляемой группы изобретений является создание видеосканера штрихового кода и расчетно-кассового узла, включающего упомянутый видеосканер, лишенных указанных недостатков.

Решение указанной задачи обеспечивает технический результат, заключающийся в увеличении скорости обслуживания покупателей в расчетно-кассовом узле и надежности сканирования штрихового кода, в повышении удобства работы кассира и в обслуживании видеосканера, а также в повышении скорости работы видеосканера, в расширении глубины зоны сканирования штрихового кода, упрощении конструкции видеосканера и увеличении срока его службы.

Указанный технический результат достигается за счет того, что видеосканер штрихового кода, включающий объектив для формирования оптического изображения на поверхности светочувствительной матрицы, которая осуществляет оцифровку изображения, вычислительный и интерфейсный блоки, дополнительно снабжен приводом объектива с мембранный пружиной, деформирующейся за счет магнитных сил взаимодействия между постоянным магнитом и двумя соленоидами и обеспечивающей регулярные перемещения объектива вдоль оптической оси для расширения глубины зоны сканирования штрихового кода. В вычислительном блоке для обработки изображения использована программируемая логическая интегральная схема, цифровой сигнальный процессор и модуль динамической памяти. В расчетно-кассовом узле для предприятий торговли, включающем стол, с зоной размещения товара для

сканирования и сканер штрихового кода, использован видеосканер, приведенной выше конструкции, расположенный над зоной размещения товара на высоте, определенной фокусным расстоянием объектива, а оптическая ось объектива видеосканера направлена вниз. Видеосканер установлен на консоли стойки штатива, закрепленного на столе. Расчетно-кассовый узел дополнительно снабжен осветительным элементом, закрепленным на консоли стойки штатива. В центре зоны размещения товара для сканирования на поверхности стола нанесена черная метка, обозначающая центр зоны сканирования и служащая средством для определения уровня черного цвета светочувствительной матрицы.

В большинстве случаев, чтобы сканировать штриховой код товара, кассир определяет его местонахождение. По этой причине он поворачивает товар до тех пор, пока не увидит штриховой код. В случае использования лазерного сканера нужна дополнительная операция поворота найденного кассиром штрихового кода к сканеру. При использовании заявленного видеосканера в расчетно-кассовом узле области зрения кассира и сканера значительно пересекаются, и таким образом исключается операция ориентации штрихового кода кассиром в область зрения видеосканера, что позволяет увеличить скорость обслуживания покупателей.

Высота установки видеосканера зависит от фокусного расстояния объектива. Чем больше фокусное расстояние объектива видеосканера, тем выше может быть расположен он над столом. Например, если фокусное расстояние объектива равняется 35 мм, то видеосканер может крепиться на консоли стойки штатива на высоте от 800 до 1200 мм над зоной размещения товара.

Такое расположение видеосканера повышает удобство работы кассира в представленном расчетно-кассовом узле, позволяет освободить место на столе, при этом появляется возможность сделать стол более узким, а также разместить на нем все необходимые устройства для осуществления торговли перед кассиром, тем самым, обеспечив его фронтальную посадку. Кроме этого, уменьшается количество действий кассира, производимых для сканирования штрихового кода товара.

Так как объектив видеосканера направлен вниз и отсутствует защитное стекло, которое необходимо протирать от пыли и грязи и которое может быть поцарапано и повреждено, можно говорить об удобстве в обслуживании видеосканера и увеличении срока его службы.

Видеосканер штрихового кода включает объектив для формирования оптического изображения на поверхности светочувствительной матрицы, вычислительный и интерфейсный блоки и дополнительно снабжен приводом объектива с мембранный пружиной. Отсутствие объектива с двумя системами для формирования оптического изображения и датчика в ИК (инфракрасном) диапазоне излучения, определяющего расстояния от объекта до сканера, дает преимущество в быстродействии, т.е. повышении скорости работы видеосканера, а так же в упрощении конструкции.

За счет магнитных сил взаимодействия между постоянным магнитом и двумя соленоидами мембранный пружина деформируется и обеспечивает регулярные перемещения объектива вдоль оптической оси. При этом осуществляется постоянная обработка изображения в зоне сканирования и поиск штрихового кода на разных глубинах. Периодически перемещающийся объектив позволяет формировать изображение с различных расстояний, и таким образом, происходит расширение глубины зоны сканирования.

Конструкция видеосканера не имеет быстро движущихся, вращающихся и трущихся механических деталей, что обуславливает отсутствие шума при работе видеосканера и увеличение срока его службы. Это сказывается на снижении утомляемости кассира, работающем в расчетно-кассовом узле.

Наличие в расчетно-кассовом узле дополнительного осветительного элемента позволяет использовать подсветку при необходимости, уменьшить влияние сторонних источников освещения, что дополнительно увеличивает надежность сканирования штрихового кода и скорость обслуживания покупателей.

На поверхность стола, в середине зоны размещения товара для сканирования нанесена чёрная метка диаметром не менее 30 мм. Метка позволяет визуально сориентироваться кассиру на место сканирования

товаров, а также служит для определения уровня чёрного цвета светочувствительной матрицы.

Краткое описание чертежей

Изобретение поясняется графическими материалами, на которых:

фиг.1 - дискретность направлений дифференцирования;

фиг.2 - поданное на вход видеосканера изображение;

фиг.3а – 3д - результаты после применение операций нахождения абсолютных значений компонент градиента, двухмерной низкочастотной фильтрации и прореживания (продукты матриц №1 - №4);

фиг.4а, 4б - результаты после применения операции поэлементной абсолютной разницы;

фиг.5 - результаты после применения операции сравнения с порогом (сверху) и результаты после операции поэлементного ИЛИ (снизу);

фиг.6 - расчетно-кассовый узел;

фиг.7 - привод объектива в разрезе;

фиг.8, фиг.9. - чертеж привода объектива (вид со стороны светочувствительной матрицы с разрезом по А-А);

фиг.10 - направление передачи видеоданных.

Раскрытие изобретения

Штриховой код, также как и текст, имеет довольно резкое, многократно изменяющееся на небольших площадях, значение яркости. Но, в отличие от текста, это изменение имеет определенную пространственную монотонность вдоль штрихов. Таким образом, локально анализируя направления градиента яркости изображения, можно различать штриховые коды по схожей направленности градиентов на некоторой площади.

В представленном способе для нахождения абсолютных значений компонент градиента использовались простейшие локальные дифференцирующие фильтры. Осуществлялось дифференцирование исходного изображения приведёнными в таблице дифференциирующими матрицами (см. табл. 1).

$$c(n_1, n_2) = \sum_{k_1} \sum_{k_2} a(k_1, k_2) \cdot b(n_1 - k_1, n_2 - k_2)$$

a – дифференцирующая матрица.

b – исходное изображение.

k₁, k₂ – индексы, пробегающие по всем элементам дифференцирующей матрицы.

Таблица 1. Дифференцирующие матрицы.

1	2	3	4
Горизонтально дифференцирующая матрица	Вертикально дифференцирующая матрица	Диагонально (45°) дифференцирующая матрица	Диагонально (135°) дифференцирующая матрица
$\frac{1}{4}$ $-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $-\frac{1}{4}$ $-\frac{1}{4}$	0 $-\frac{1}{4}$ 0 $\frac{1}{4}$ 0 $-\frac{1}{4}$ 0 $\frac{1}{4}$ 0	0 $\frac{1}{4}$ 0 $\frac{1}{4}$ 0 $-\frac{1}{4}$ 0 $-\frac{1}{4}$ 0

Линейный штриховой код имеет определённое направление штрихов, следовательно, в местах расположения штрихового кода направления градиентов будут одинаковы с некоторым допуском. Для уменьшения объёмов вычислений, связанных с оценкой углов поворота градиента, решено было разбить всевозможные направления (360°) на 4 дискретных направления (см. фиг. 1), отстоящих друг от друга на 45°. Этот факт объясняет необходимость использования дополнительно пары диагонально дифференцирующих матриц.

Каждая из пар дифференцирующих матриц 1 и 2, 3 и 4 является линейно независимой и ортогональной. Каждая пара находит максимальный отклик значений компонент градиента яркости в двух взаимно

перпендикулярных направлениях. Таким образом, для части изображения содержащего штриховой код, справедливо, что хотя бы для одной пары дифференцирующих матриц среднее на некоторой площади значение абсолютных компонент градиента в одном направлении будет значительно превышать среднее значение абсолютных компонент градиента в перпендикулярном ему направлении. Следовательно, для нахождения вероятных мест расположения штрихового кода достаточно объединить результаты абсолютных разностей средних значений компонент градиента для двух пар взаимно перпендикулярных направлений.

Нахождение средних на некоторой площади значения компонент градиента осуществляется двумерной низкочастотной фильтрацией. Для уменьшения избыточности информации и увеличения быстродействия системы, после операции низкочастотной фильтрации проводится операция прореживания.

Прореженные изображения компонент градиента для взаимно перпендикулярных направлений вычитываются с нахождением абсолютных значений. После этой операции, кроме областей, занимаемых штриховыми кодами, значительной яркостью обладают области, содержащие элементы, имеющие определённую пространственную направленность. Такими элементами могут являться, например, одиноко расположенные контрастные линии. Осреднение их отклика по площади имеет малые, по сравнению с результатами для штриховых кодов, значения, следовательно, от них можно избавиться, сравнивая каждое значение с некоторым пороговым значением. Применение операции сравнения с порогом даст единицы в местах предположительного расположения штрихового кода и нули во всех остальных.

Затем осуществляется логическая операция поэлементного ИЛИ между двумя результатами сравнения с порогом. Полученная бинарная картина, характеризует расположение штриховых кодов в кадре изображения.

При локализации линейных штриховых кодов осуществляется анализ форм фигур на бинарном изображении с целью разделения и нумерации объектов, а также отбрасывания слишком малых из дальнейшего

рассмотрения. Оставленные фигуры характеризуют расположение штриховых кодов в изображении.

Повышение скорости считывания штрихового кода достигается за счёт выполнения обработки изображения на ПЛИС по мере получения данных кадра видеоизображения, что возможно из-за локальности всех проводимых операций.

Повышение устойчивости к помехам и не целостности изображения, а также увеличение надежности отделения штрихового кода от высококонтрастных объектов достигается за счёт использования двухмерной низкочастотной фильтрации и прореживания, по сути осуществляющих осреднение информации полученной из локальной области изображения.

На ряде фиг. 2, 3, 4 и 5 приведены примеры промежуточных результатов полученных в устройстве, на вход которого было подано изображение (см. фиг. 2), содержащее линейные штриховые коды, ориентированные под различными углами. На всех изображениях примера кружком обведено место расположения одного и того же штрихового кода. При обработке оцифрованного изображения были найдены абсолютные значения компонент градиента с помощью локальных дифференцирующих фильтров, проведена двухмерная фильтрация и прореживание.

На фиг. 3 показаны четыре изображения, полученных после применения операций нахождения абсолютных значений компонент градиента, двухмерной низкочастотной фильтрации и прореживания. Более яркие области соответствуют большему среднему абсолютному значению компонент градиента в этой области.

Затем была определена поэлементная абсолютная разница между полученными результатами для двух пар взаимно перпендикулярных направлений компонент. На фиг. 4 показаны изображения, полученные после операции нахождения абсолютной поэлементной разницы между изображениями компонент градиента взаимно перпендикулярных направлений (изображение направления №1 вычитается из изображения направления №2, изображение направления №3 вычитается из изображения направления №4).

Далее было проведено сравнение яркости точек двух полученных изображений с пороговым значением и поэлементная логическая операция ИЛИ между полученными бинарными изображениями.

Области, занятые черным цветом, говорят о нахождении в этих местах штриховых кодов. Таким образом, по расположению единичных фигур были найдены штриховые коды в кадре видеоизображения.

В результате представленного заявляемого изобретения был создан быстрый и надежный способ нахождения линейных штриховых кодов в кадре видеоизображения, который может применяться в сканерах, осуществляющих декодирование на основе видеоизображения, и обеспечивать технический результат, заключающийся в повышении скорости считывания штрихового кода, повышении устойчивости к помехам и не целостности изображения, увеличении надежности отделения штрихового кода от высококонтрастных объектов, например, таких как текст.

На фиг. 6 изображен расчетно-кассовый узел, имеющий стол 1 с зоной размещения товара для сканирования 2 и видеосканер штрихового кода 3. Видеосканер 3 расположен над зоной размещения товара 2 на высоте, определенной фокусным расстоянием объектива, а его оптическая ось направлена вниз. Видеосканер 3 установлен на консоли 4, закрепленной на стойке штатива 5, которая располагается на столе 1 в зоне размещения товара 2. Кроме этого, на консоли 4 закреплен осветительный прибор 6. В центре зоны размещения товара для сканирования 2 на поверхности стола 1 нанесена четная метка 7.

На фиг. 7 представлен привод объектива в разрезе, а на фиг. 8, 9 - чертеж привода объектива (вид со стороны светочувствительной матрицы с разрезом по А-А). Он включает объектив 8 для формирования оптического изображения на поверхности светочувствительной матрицы, мембранный пружину 9, постоянный магнит 10 и соленоиды 11.

Вычислительный блок видеосканера включает в себя программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС), в которой реализованы алгоритмы поиска штрихового кода на изображении, цифровой сигнальный процессор (ЦСП), в котором осуществляется разбор структуры символа и его декодирование и модуль динамической памяти (МДП),

осуществляющий хранения изображения и промежуточных данных. Направление передачи видеоданных показано на фиг. 10. Изображение обрабатывается в ПЛИС по мере построчного и поточечного поступления со светочувствительной матрицы, результаты обработки вместе с исходным изображением записываются в МДП. Это снижает трафик данных между ПЛИС и ЦСП, что позволяет повысить производительность вычислительного блока.

Формула изобретения

1. Способ нахождения линейных штриховых кодов в кадре видеоизображения, включающий обработку оцифрованного изображения в получаемом кадре, отличающийся тем, что при обработке оцифрованного изображения проводят нахождение абсолютных значений компонент градиента изображения вдоль четырёх направлений, повернутых друг относительно друга на угол 45 градусов, с последующей двухмерной низкочастотной фильтрацией и прореживанием изображений абсолютных значений компонент градиента, затем определяют поэлементные абсолютные разницы между полученными результатами для двух пар взаимно перпендикулярных направлений компонент и осуществляют сравнение яркостей точек двух полученных изображений с пороговым значением, после чего между полученными бинарными изображениями проводят поэлементную логическую операцию ИЛИ, затем осуществляют локализацию линейных штриховых кодов по расположению единичных фигур в полученном изображении.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что нахождение абсолютных значений компонент градиента изображения осуществляют с помощью локальных дифференцирующих фильтров.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что все операции обработки оцифрованного изображения, начиная с операции нахождения абсолютных значений компонент градиента изображения и заканчивая операцией поэлементного логического ИЛИ, которые являются локальными операциями, выполняют на программируемой логической интегральной схеме с обеспечением обработки изображения в течение получения кадра.

4. Видеосканер штрихового кода расчетно-кассового узла для предприятий торговли, включающий объектив для формирования оптического изображения на поверхности светочувствительной матрицы, которая осуществляет оцифровку изображения, вычислительный и интерфейсный блоки, отличающийся тем, что видеосканер дополнительно снабжен приводом объектива с мембранный пружиной, деформирующейся за счет магнитных сил взаимодействия между постоянным магнитом и двумя

соленоидами и обеспечивающей регулярные перемещения объектива вдоль оптической оси для расширения глубины зоны сканирования штрихового кода.

5. Видеосканер штрихового кода расчетно-кассового узла по п.4, отличающийся тем, что в вычислительном блоке для обработки изображения использована программируемая логическая интегральная схема, цифровой сигнальный процессор и модуль динамической памяти.

6. Расчетно-кассовый узел для предприятий торговли, включающий стол с зоной размещения товара для сканирования и сканер штрихового кода, отличающийся тем, что использован видеосканер по п.4, при этом он расположен над зоной размещения товара на высоте, определенной фокусным расстоянием объектива, а оптическая ось объектива видеосканера направлена вниз.

7. Расчетно-кассовый узел по п.6, отличающийся тем, что видеосканер установлен на консоли стойки штатива, закрепленного на столе.

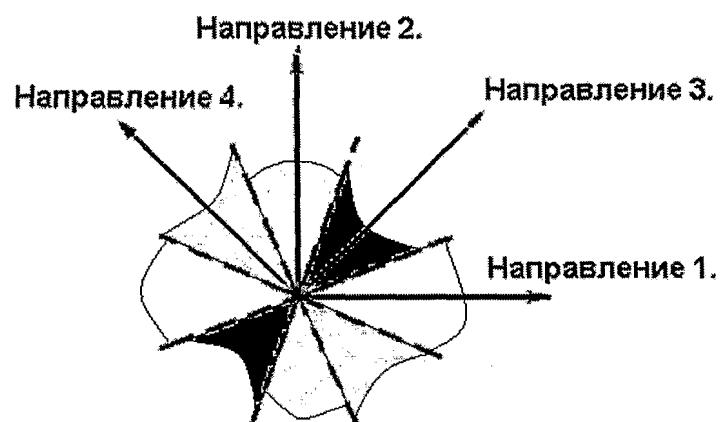
8. Расчетно-кассовый узел по п.7, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен осветительным элементом, закрепленным на консоли стойки штатива.

9. Расчетно-кассовый узел по п.6, отличающийся тем, что в центре зоны размещения товара для сканирования на поверхности стола нанесена черная метка, обозначающая центр зоны сканирования и служащая средством для определения уровня черного цвета светочувствительной матрицы.

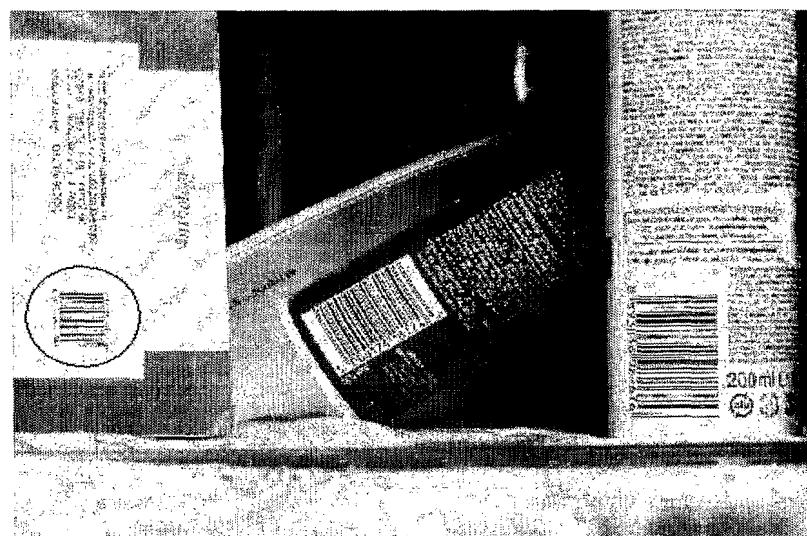
ISA/RU

ИСПРАВЛЕННЫЙ ЛИСТ
(ПРАВИЛО 91)

1/8

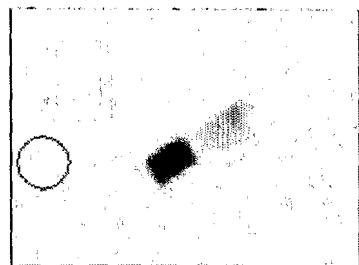


Фиг.1

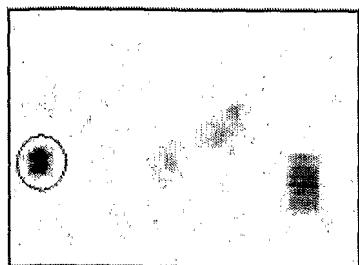


Фиг.2

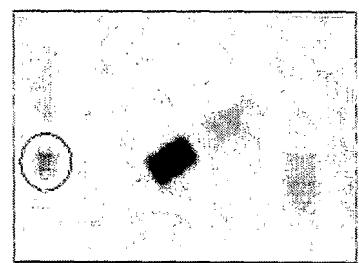
2/8



Фиг.3а



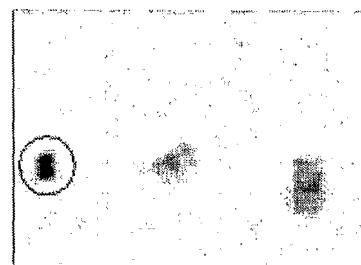
Фиг.3б



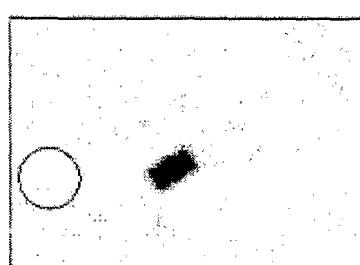
Фиг.3с



Фиг.3д

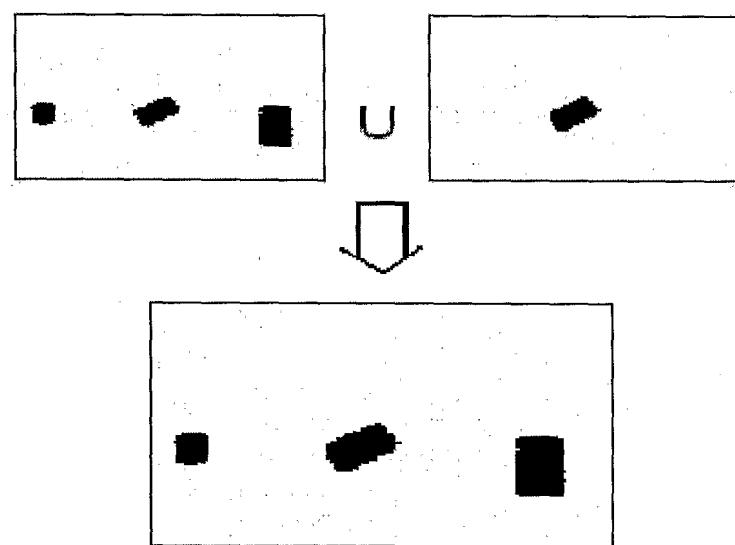


Фиг.4а



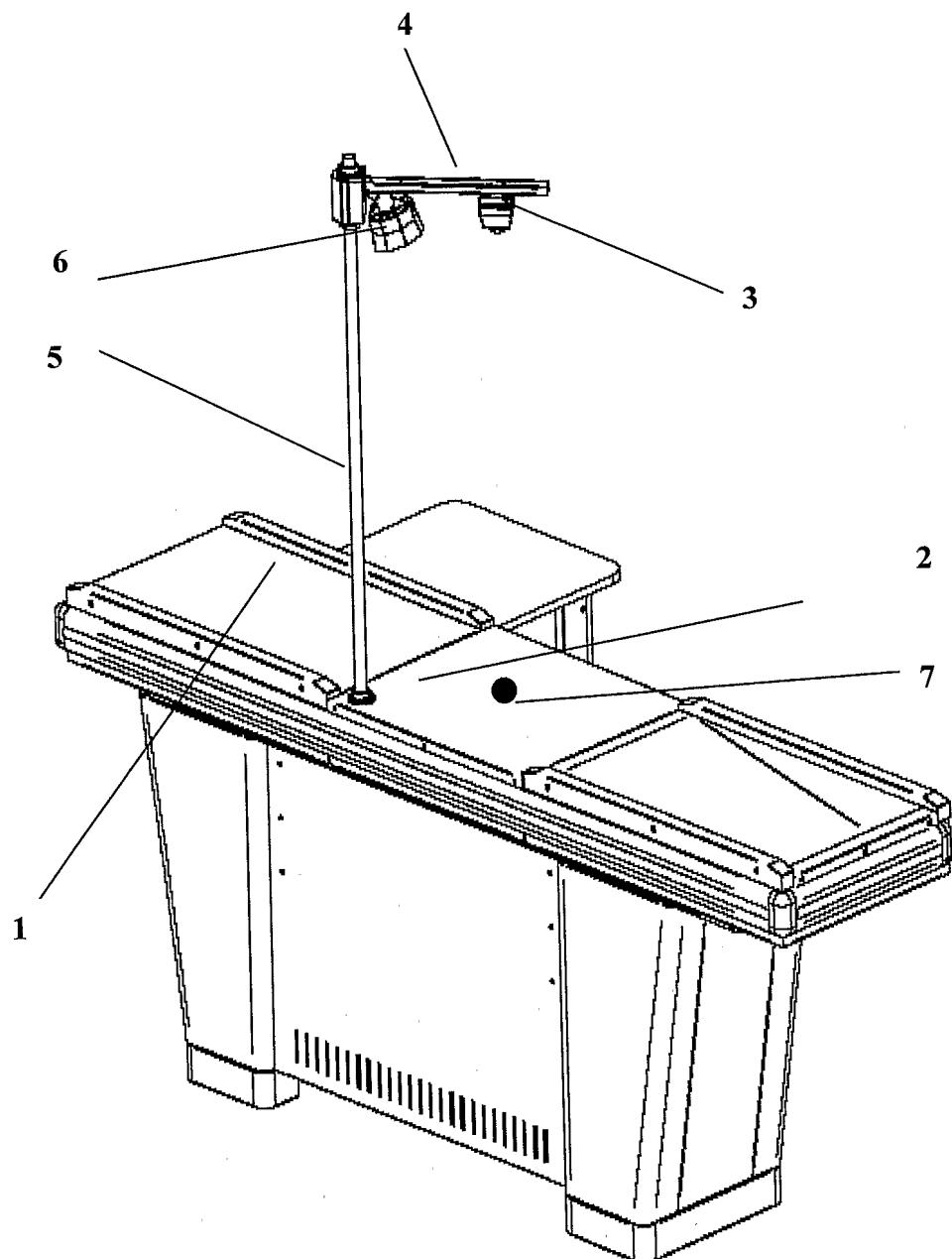
Фиг.4б

3/8



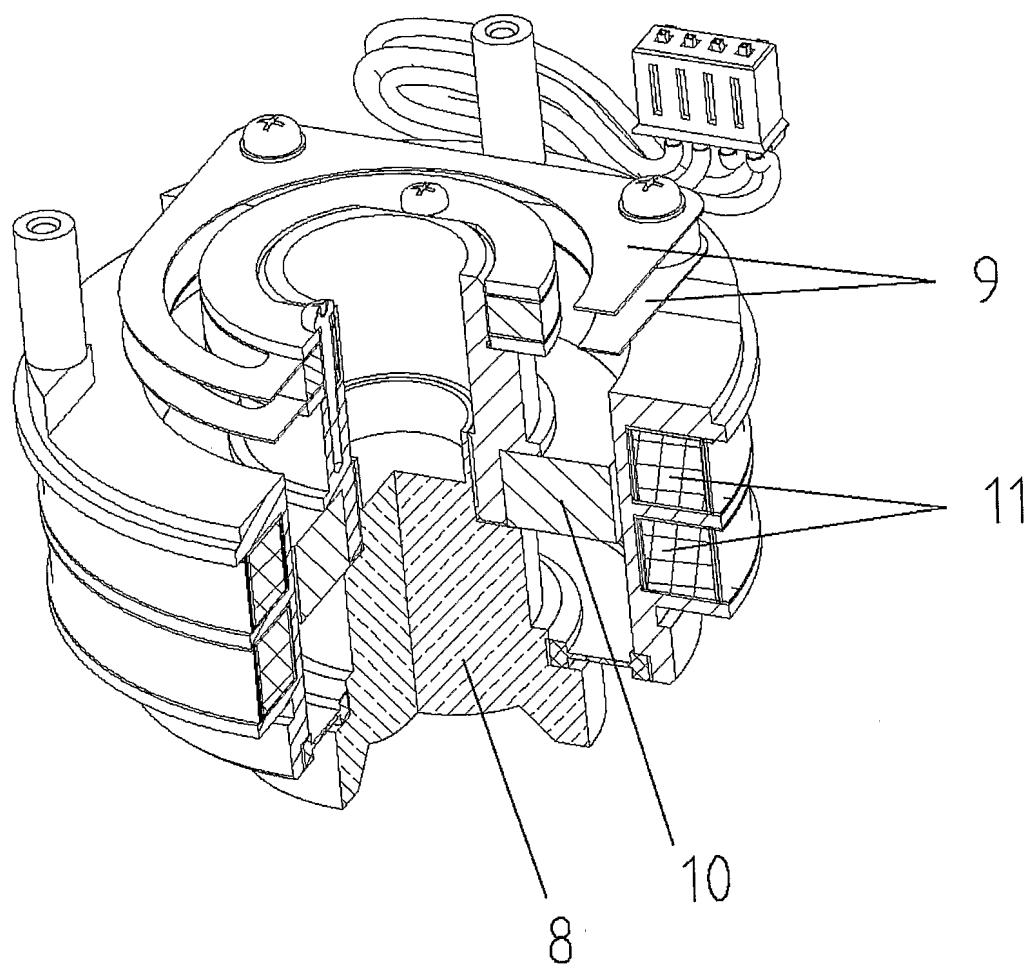
Фиг.5

4/8



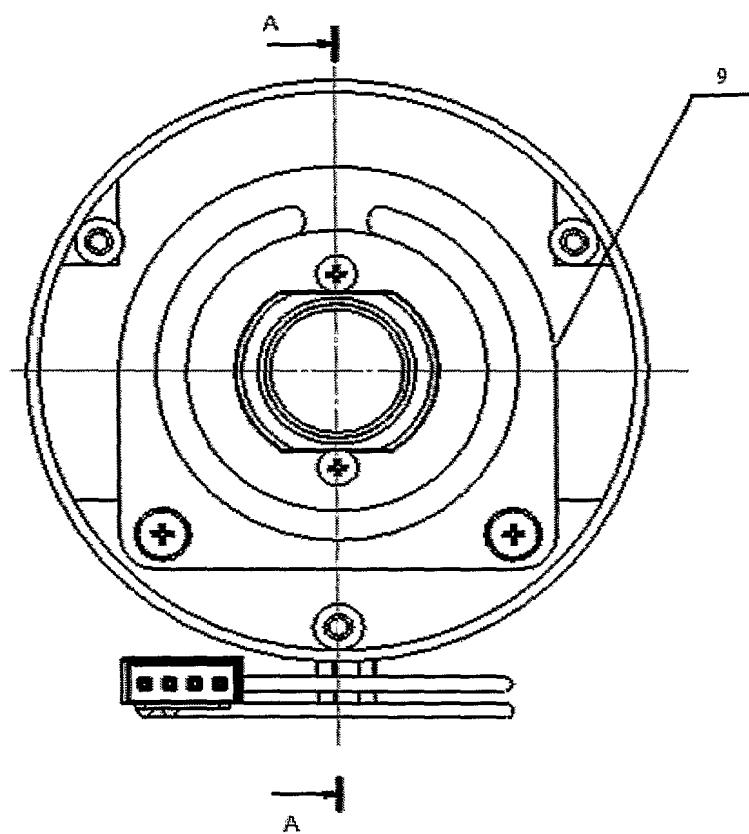
Фиг.6

5/8



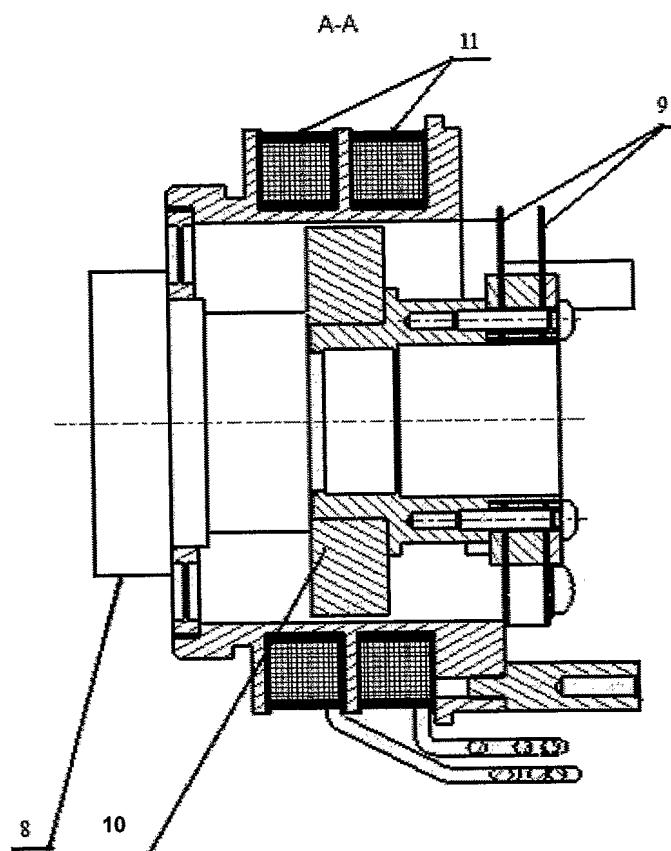
Фиг.7

6/8



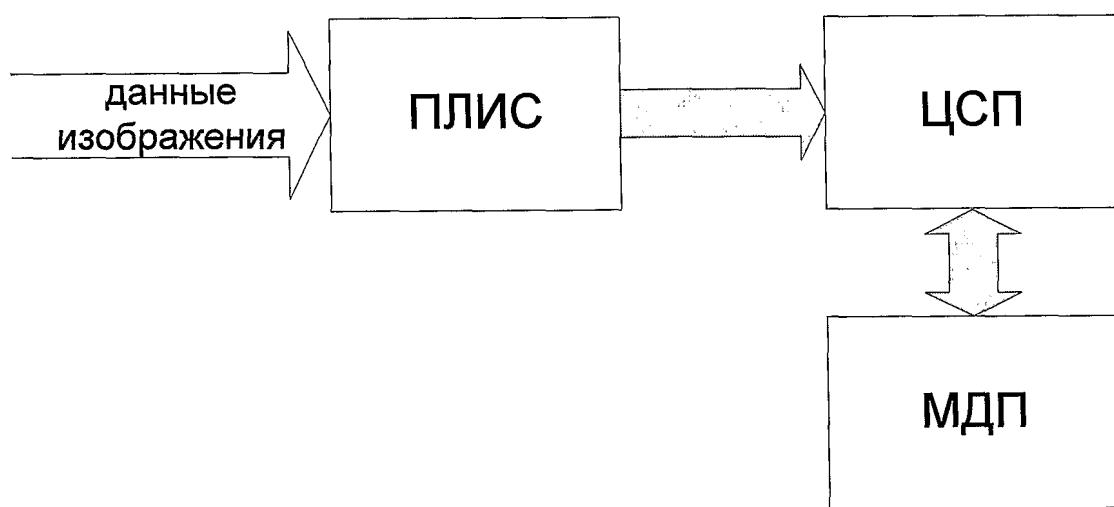
Фиг.8

7/8



Фиг.9

8/8



Фиг.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU2007/000340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/46 (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)
A47F 10/00 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09K 19/18, H04N 5/225, A47F 10/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PAJ, Esp@cenet, USPTO DB, ROSPATENT DATABASE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	RU 59923 U1 (ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSCHESTVO "FTIDIVIKAM") 27.12.2006, the abstract	4-9
Y	EP 1524836 A1 (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 20.04.2005, paragraph [0020]	4-9
Y	RU 2098909 C1 (GAVRILOV ANDREI ALEXANDROVICH) 10.12.1997, figure1, page 3, line 63-page 4 line 65	4-9
Y	WO 2003/103286 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 11.12.2003, figure 3; page 13, line 15-page 14, line 26	5
Y	MX PA 02001474 A (AJAX COOKE PTY LTD.) 07.03.2005, the claims, figure 1	6-9
Y	KR 20040074689 A (ADITEC INC. et al) 26.08.2004, the abstract, figure 1	7-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 October 2007 (04.10.07)

Date of mailing of the international search report

11 October 2007 (11.10.07)

Name and mailing address of the ISA/
ISA/RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU2007/000340

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2004/015982 A2 (PIERCE EDWARD A.) 19.02.2004, the abstract	9
A	SU 802974 AI (ROSTOVSKY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET) 07.02.1981	1-3
A	US 6366696 B1 (NCR CORPORATION) 02.04.2002	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU2007/000340

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See the additional page.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

According to Rule 13.2 of the PCT Regulations, the requirement of unity of invention for groups of inventions is considered to be fulfilled only when there is a technical relationship among those inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features that define a contribution which each of the claimed inventions, considered as a whole, makes over the prior art.

The claimed application comprises two groups of inventions, the first of which contains claim 1, the special technical features of which are those features which characterise the processing of a digitised image, whilst the second group comprises claims 4 and 6, the special technical features of each of which are those features which characterise the embodiment of the drive of an objective lens provided with a membrane spring which is deformable by means of magnetic forces interacting between two permanent magnets and two solenoids and allows the objective lens to move along an optical axis for extending the scanning depth of a barcode.

A comparison of the features characterising the contribution over the prior art according to claim 1 of the first group and claims 4 and 6 of the second group has shown that there is no technical relationship between said groups involving one or more of the same or corresponding special technical features that define a contribution which each of the claimed inventions, considered as a whole, makes over the prior art.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
РСТ/RU 2007/000340

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

G06K 9/46 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

A47F 10/00 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации МПК

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК:

G09K 19/18, H04N 5/225, A47F 10/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

PAJ, Esp@cenet, USPTO DB, БД РОСПАТЕНТА

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	RU 59923 U1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ФТИДИВИКАМ") 27.12.2006, реферат	4-9
Y	EP 1524836 A1 (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 20.04.2005, абзац [0020]	4-9
Y	RU 2098909 C1 (ГАВРИЛОВ АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ) 10.12.1997, фиг. 1, с. 3, строка 63-с. 4 строка 65	4-9
Y	WO 2003/103286 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 11.12.2003, фиг. 3; с. 13, строка 15-с. 14, строка 26	5
Y	MX PA 02001474 A (AJAX COOKE PTY LTD.) 07.03.2005, формула, фиг. 1	6-9
Y	KR 20040074689 A (ADITEC INC. и др.) 26.08.2004, реферат, фиг. 1	7-8

последующие документы указаны в продолжении графы С.

данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся
особо релевантным

E более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату
международной подачи или после нее

L документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет,
или который приводится с целью установления даты публикации
другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)

O документ, относящийся к устному раскрытию, использованию,
экспонированию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но
после даты испрашиваемого приоритета

T более поздний документ, опубликованный после даты
международной подачи или приоритета, но приведенный
для понимания принципа или теории, на которых
основывается изобретение

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету
поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или
изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым
в отдельности

Y документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету
поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским
уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколь-
кими документами той же категории, такая комбинация
документов очевидна для специалиста
& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международ-
ного поиска: 04 октября 2007 (04.10.2007)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске:
11 октября 2007 (11.10.2007)

Наименование и адрес Международного поискового органа
Федеральный институт промышленной
собственности

РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб.,
30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Форма РСТ/ISA/210 (второй лист)(апрель 2007)

Уполномоченное лицо:

А. Субботин

Телефон № (495) 730-7641

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕМеждународная заявка №
PCT/RU 2007/000340**С. (продолжение) ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	WO 2004/015982 A2 (PIERCE EDWARD A.) 19.02.2004, реферат, фиг. 3	9
A	SU 802974 A1 (РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ) 07.02.1981	1-3
A	US 6366696 B1 (NCR CORPORATION) 02.04.2002	1-3

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 2007/000340

Графа II. Замечания для случая, когда некоторые пункты формулы не подлежат поиску (Продолжение пункта 2 первого листа)

Настоящий отчет о международном поиске не был подготовлен в отношении некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17 (2) (а) по следующим причинам:

1. пункты №: т.к. они относятся к объектам, по которым данный Международный поисковый орган не обязан проводить поиск, а именно:
2. пункты №: т.к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим установленным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный международный поиск, а именно:
3. пункты №: т.к. они являются зависимыми пунктами и не составлены в соответствии со вторым и третьим предложениями Правила 6.4 (а).

Графа III. Замечания для случая несоблюдения единства изобретения (продолжение пункта 3 первого листа)

Настоящий международный поисковый орган обнаружил несколько групп изобретений в данной международной заявке, а именно: *см. дополнительный лист*

1. Т.к. все необходимые дополнительные пошлины были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.
2. Т.к. все пункты формулы, по которым можно провести поиск, могут быть рассмотрены без затрат, оправдывающих дополнительную пошлину, Международный поисковый орган не требовал оплаты дополнительной пошлины.
3. Т.к. только некоторые из требуемых дополнительных пошлин были уплачены заявителем своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы, за которые была произведена оплата, а именно пункты №:
4. Необходимые дополнительные пошлины своевременно не были уплачены заявителем.
Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается группой изобретений, упомянутой первой в формуле изобретения; а именно пункты №:

Замечания по возражению

- Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя и, если применимо, уплатой пошлины за возражение.
- Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя, но соответствующие пошлины за возражение не были уплачены в течение срока, указанного в предложении.
- Уплата дополнительных пошлин за поиск не сопровождалась возражением заявителя.

Дополнительный лист

Согласно правилу 13.2 Инструкции к Договору РСТ требование единства изобретения для групп заявленных изобретений считается соблюденным, если имеется техническая взаимосвязь между заявленными изобретениями, определяемая одним или несколькими одинаковыми или соответствующими «особыми техническими признаками», определяющими вклад в уровень техники каждого из изобретений.

В представленной по данной заявке формуле имеют место две группы изобретений, первая из которых включает в себя п.1 формулы, особыми техническими признаками которого являются признаки, характеризующие обработку оцифрованного изображения, а вторая группа включает в себя п. 4 и п. 6 формулы, особыми техническими признаками для каждого из которых являются признаки, характеризующие выполнение привода объектива с мембранный пружиной, деформирующующейся за счет магнитных сил взаимодействия между постоянным магнитом и двумя соленоидами и обеспечивающей регулярные перемещения объектива вдоль оптической оси для расширения глубины зоны сканирования штрихового кода.

Сравнение признаков, характеризующих вклад в уровень техники по п. 1 первой группы и п.п. 4, 5 второй группы показал, что между изобретениями первой группы и изобретениями второй группы отсутствует техническая взаимосвязь, определяемая одним или несколькими одинаковыми или соответствующими «особыми техническими признаками», определяющими вклад в уровень техники каждого из изобретений, следовательно, в представленной формуле не соблюдено единство изобретения.