



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79766** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**G01N 33/36** (2006.01)  
**G01B 7/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	<b>u 2012 13788</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Закора Оксана Васильовна (UA), Ліпкова Галина Іванівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>03.12.2012</b>	(73) Власник(и):	<b>ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Бериславське шосе, 24, м. Херсон-8, 73008 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>25.04.2013</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.04.2013, Бюл.№ 8</b>		

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВОРСИСТОСТІ ТЕКСТИЛЬНОЇ НИТКИ ЗА КОМП'ЮТЕРНИМ ЗОБРАЖЕННЯМ

### (57) Реферат:

Спосіб визначення показників ворсистості текстильної нитки за комп'ютерним зображенням полягає в тому, що нитку намотують на дошку контрастного кольору до неї, з постійною відстанню і натягом, потім підготовлену пробу нитки укладають на робочу область сканера таким чином, щоб подовжня вісь нитки була перпендикулярна світлочутливому елементу сканера, отримують зображення ділянки нитки шляхом сканування у вказаному напрямку і цифрові значення, які відповідають його яскравості, будують матрицю значень яскравості пікселів, сумують ці значення за стовбцями матриці, відокремлюють область стовбура нитки шляхом застосування фільтрації по верхньому пороговому рівню яскравості, отриманому шляхом побудови гістограми яскравості. При цьому зображення накладають сітку 10 на 10 точок, знаходять перетин зображення із сіткою, причому кожному комірку сітки беруть як блок, і по блокам аналізують зображення, виділяють кожен нитку як окремий об'єкт, визначають верхню і нижню границі стовбура нитки і знаходять початкові точки кожної ворсинки. Потім будують ламану криву з відрізків, початкові і кінцеві точки яких є точками перетину ворсинки і сітки на зображенні, починаючи від початкової точки до вершини ворсинки або до перетину ворсинки зі стовбуром нитки, в кожному об'єкті ворсинки підраховують довжину відрізків, при складанні яких отримують довжину однієї ворсинки, підраховують суму ворсинок в залежності від градацій довжин, сумарну довжину ворсинок та їх кількість, середню довжину ворсинок, кількість ниток на зображенні та їх сумарну довжину.

UA 79766 U



Корисна модель належить до текстильної промисловості і може бути використана при аналізі структури текстильної нитки для визначення показників ворсистості в лабораторних дослідженнях.

Відомий спосіб визначення показників ворсистості текстильної нитки за комп'ютерним зображенням [Пат. № 2384658 RU МПК D01N 13/32, G01N 33/36 / Способ определения показателей ворсистости текстильной нити по компьютерному изображению / Коробова Т.Н. (RU), Гусев Б.Н. (RU). - Заявка: 2008131077/12, 28.07.2008; Опубликовано: 20.03.2010, Бюл. № 12.-5 с.: ил.], який полягає у визначенні характеристики ворсистості нитки, що відображає сумарну довжину ворсинок, згідно з яким нитку намотують на дошку контрастного кольору до неї з постійною відстанню і натягом, потім підготовлену пробу нитки укладають на робочу область сканера таким чином, щоб подовжня вісь нитки була перпендикулярна світлочутливому елементу сканера, отримують зображення ділянки нитки шляхом сканування у вказаному напрямку і цифрові значення, які відповідають його яскравості, будують матрицю значень яскравості пікселів, сумують ці значення за стовбцями матриці, відокремлюють область стовбура нитки шляхом застосування фільтрації по верхньому пороговому рівню яскравості, отриманому шляхом побудови гістограми яскравості, аналогічним способом виділяють область ворсу нитки по нижньому пороговому рівню яскравості, будують центральну лінію зображення нитки і криву лінію на ділянках з двох сторін від стовбура нитки, яка відображає функцію відносної щільності розташування ворсинок за довжиною нитки, виділяють точку на кривих шляхом обчислення похідної цих кривих, визначають границі зон щільного, інформативного і випадкового ворсу точками перетину дотичної до кривої і проведеними горизонтальними лініями, які відповідають максимальній і мінімальній кількості пікселів, кількість ворсинок на ділянці визначають дослідженням області навколо неї, сумарну довжину ворсинок підраховують шляхом складання кількості пікселів в кожному стовбці, радіус ворсистості вимірюють середнім значенням яскравості пікселів ділянок ворсу нитки.

Але цей спосіб орієнтований на вирішення вузької технологічної задачі, має високий ступінь погрішності і дає неповну інформацію про рівень і характер ворсистості нитки.

Задачею корисної моделі є створити спосіб, який за рахунок технологічних особливостей дозволить розширити функціональні можливості шляхом визначення додаткових показників ворсистості текстильної нитки, а саме суми ворсинок в залежності від градацій довжин, сумарної довжини ворсинок та їх кількості, середньої довжини ворсинок, кількості ниток на зображенні та їх сумарних довжин, а також зменшити погрішності і підвищити об'єктивність визначення показників ворсистості нитки.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення показників ворсистості текстильної нитки за комп'ютерним зображенням нитку намотують на дошку контрастного кольору до неї з постійною відстанню і натягом, потім підготовлену пробу нитки укладають на робочу область сканера таким чином, щоб подовжня вісь нитки була перпендикулярна світлочутливому елементу сканера, отримують зображення ділянки нитки шляхом сканування у вказаному напрямку і цифрові значення, які відповідають його яскравості, будують матрицю значень яскравості пікселів, сумують ці значення за стовбцями матриці, відокремлюють область стовбура нитки шляхом застосування фільтрації по верхньому пороговому рівню яскравості, отриманому шляхом побудови гістограми яскравості, на зображення накладають сітку 10 на 10 точок, знаходять перетин зображення із сіткою, причому кожен комірок сітки беруть як блок і по блокам аналізують зображення, виділяють кожен нитку як окремий об'єкт, визначають верхню і нижню границі стовбура нитки і знаходять початкові точки кожної ворсинки, потім будують ламану криву з відрізків, початкові і кінцеві точки яких є точками перетину ворсинки і сітки на зображенні, починаючи від початкової точки до вершини ворсинки або до перетину ворсинки зі стовбуром нитки, в кожному об'єкті ворсинки підраховують довжину відрізків, при складанні яких отримують довжину однієї ворсинки, підраховують суму ворсинок в залежності від градацій довжин, сумарну довжину ворсинок та їх кількість, середню довжину ворсинок, кількість ниток на зображенні та їх сумарну довжину.

Вказаний технічний результат досягається тим, що накладання на зображення сітки 10 на 10 точок дозволяє отримати перетин зображення із сіткою, причому кожен комірок сітки беруть як блок і по блокам аналізують зображення, потім виділяють кожен нитку як окремий об'єкт, визначають верхню і нижню границі стовбура нитки і знаходять початкові точки кожної ворсинки, потім будують ламану криву з відрізків, початкові і кінцеві точки яких є точками перетину ворсинки і сітки на зображенні, починаючи від початкової точки до вершини ворсинки або до перетину ворсинки зі стовбуром нитки, причому в кожному об'єкті ворсинки підраховують довжину відрізків і складають їх. Розширення функціональних можливостей полягає у визначенні таких додаткових показників ворсистості нитки, як сума ворсинок в залежності від

градацій довжин, сумарна довжина ворсинок та їх кількість, середня довжина ворсинок, кількість ниток на зображенні та їх сумарна довжина. Зменшення погрішності і підвищення об'єктивності способу досягається за рахунок автоматизації визначення показників ворсистості текстильної нитки за комп'ютерним зображенням і за рахунок оцінки різних характеристик ворсистості, які

5 дають повну інформацію про дану властивість.

Приклад практичного здійснення способу.

Зразок нитки, що досліджується, намотують з постійним натягом послідовними витками на дошку контрастного кольору. Відстань між витками вибирається в залежності від величини зони ворсу нитки. Здійснюється сканування зразків нитки для отримання графічної інформації. Відскановане зображення перетворюється з кольорового або відтінків сірого у чорно-біле зображення. Для подальшої роботи зображення розбивається на блоки розміром 10 на 10 точок і помічаються всі перетини об'єкту, який досліджується, на границях блоків. Для знаходження тіла нитки перебираються всі блоки зображення. При зустрічі блока з перетином знаходиться сусідній блок з перетином, і так по ланцюжку до тих пір, поки не залишиться ні одного сусіднього блока з перетинами. Для визначення верхньої границі тіла нитки починаючи з верхнього лівого блоку перебираються всі блоки зліва-направо-вверх при умові, що нижня грань блока повністю перетинає тіло нитки, якщо ні, то відбувається опускання на блок, сусідній нижній блок і т.д. Аналогічно визначається нижня границя тіла нитки. Наступним етапом визначаються блоки, в які попадає початок ворсинки. Пробігаючи по гранях блоків проглядають всі блоки, які знаходяться вище. Ті блоки, у яких є перетин на одній з верхніх граней, вважають початком ворсинки. Починаючи з цього блоку відбувається пошук перетинів на інших гранях даного блоку. Після знаходження другої точки перетину переміщуються до блоку, сусідньому з гранню перетину. Таким же чином знаходять грань наступного перетину. Операція повторюється до тих пір, поки не закінчаться перетини, або сусідній блок стане границею нитки і ворсу, - в цьому випадку ворсинка є петелькою. Перебираючи точки перетинів з блоками, визначається траєкторія ворсинки, а за сумою відрізків всередині блоків між точками перетинів визначається довжина ворсинки. Всі ворсинки представлені як об'єкти, властивостями яких є довжина, інформація про блоки, перетини і т. ін. Для їх зберігання організований масив об'єктів. Опрацьовуючи отриманий масив ворсинки сортують за чотирма градаціями довжин і результати виводяться на екран.

Застосування способу визначення показників ворсистості текстильної нитки за комп'ютерним зображенням дозволяє отримати більш повну інформацію про властивість ворсистості нитки за рахунок визначення додаткових показників ворсистості і підвищення точності їх визначення шляхом удосконалення процесу обробки комп'ютерного зображення.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення показників ворсистості текстильної нитки за комп'ютерним зображенням, який полягає в тому, що нитку намотують на дошку контрастного кольору до неї з постійною відстанню і натягом, потім підготовлену пробу нитки укладають на робочу область сканера таким чином, щоб подовжня вісь нитки була перпендикулярна світлочутливому елементу сканера, отримують зображення ділянки нитки шляхом сканування у вказаному напрямку і цифрові значення, які відповідають його яскравості, будують матрицю значень яскравості пікселів, сумують ці значення за стовбцями матриці, відокремлюють область стовбура нитки шляхом застосування фільтрації по верхньому пороговому рівню яскравості, отриманому шляхом побудови гістограми яскравості, який **відрізняється** тим, що на зображення накладають сітку 10 на 10 точок, знаходять перетин зображення із сіткою, причому кожен комірок сітки беруть як блок, і по блокам аналізують зображення, виділяють кожен нитку як окремий об'єкт, визначають верхню і нижню границі стовбура нитки і знаходять початкові точки кожної ворсинки, потім будують ламану криву з відрізків, початкові і кінцеві точки яких є точками перетину ворсинки і сітки на зображенні, починаючи від початкової точки до вершини ворсинки або до перетину ворсинки зі стовбуром нитки, в кожному об'єкті ворсинки підраховують довжину відрізків, при складанні яких отримують довжину однієї ворсинки, підраховують суму ворсинок в залежності від градацій довжин, сумарну довжину ворсинок та їх кількість, середню довжину ворсинок, кількість ниток на зображенні та їх сумарну довжину.

---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601