



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46187 (13) U
(51) МПК (2009)
G06K 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ГРУПОВИХ ТОЧКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

1

(21) u200906505

(22) 22.06.2009

(24) 10.12.2009

(46) 10.12.2009, Бюл.№ 23, 2009 р.

(72) ДУБРОВКІНА МАРГАРИТА ВАСИЛІВНА

(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНО-
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ "ІСКРА"

(57) Система розпізнавання групових точкових об'єктів (ГТО), яка забезпечує достовірність розпізнавання ГТО з урахуванням не тільки світлотехнічних та геометричних характеристик елементів ГТО та сторонніх об'єктів, але і складних афінних перетворень та нелінійних перекручень ГТО, яка **відрізняється** тим, що система розпізнавання групових точкових об'єктів має в своєму складі пристрій отримання зображення ГТО, блок обробки та блок живлення, також конструкція пристрою отримання зображення складається з відеокамери (для отримання зображення ГТО) та системи підсвічування, яка має в своєму складі верхнє і бокове підсвічування та набір світлофільтрів (для поліпшення зображення ГТО апаратними засобами), а конструкція блока обробки має в своєму складі модуль програмної обробки зображення (для по-

2

ліпшення зображення ГТО програмними засобами) та модуль розпізнавання ГТО (для забезпечення достовірності розпізнавання з урахуванням складних афінних перетворень та нелінійних перекручень) і базу даних (для занесення отриманих даних), та тим, що достовірність розпізнавання ГТО забезпечується комплексно апаратними та програмними засобами системи розпізнавання ГТО, які описані за допомогою адаптивного алгоритму, зокрема, на етапі отримання зображення, при цьому виконується його поліпшення з урахуванням світлотехнічних та геометричних характеристик елементів ГТО та сторонніх об'єктів завдяки вибору необхідного підсвічування та світлофільтра і додаткове поліпшення зображення програмними засобами (за допомогою модуля програмної обробки зображення) для тих ГТО, для яких недостатньо поліпшення апаратними засобами, а на етапі розпізнавання виконується розпізнавання ГТО з урахуванням його складних афінних перетворень та нелінійних перекручень за допомогою модуля розпізнавання ГТО та додаткового процесу В, який включений в адаптивний алгоритм роботи системи розпізнавання ГТО.

Корисна модель належить до галузі автоматизації, а більш конкретно до пристроїв оптичного зчитування та розпізнавання об'єктів та може бути використана для розпізнавання групових точкових об'єктів (ГТО).

Відомим є пристрій для зчитування і розпізнавання двовимірних кодів [1], які містять безліч вічок, які створюють двовимірну матрицю. Зчитування з подальшим розпізнаванням виконується шляхом відрядкового сканування оптичним променем. Недоліками даного приладу є низька швидкодія і що найголовніше - не інваріантність розпізнавання до афінних перетворень і нелінійних спотворень об'єктів.

Найбільш близьким технічним рішенням є пристрій для зчитування коду у вигляді ГТО [2], в якому за допомогою системи підсвічування при розпізнаванні коду враховуються світлотехнічні та геометричні характеристики його елементів та

присутність сторонніх об'єктів. Недоліком цього пристрою є те, що він не враховує афінні перетворення та нелінійні перекручення.

Метою розробки корисної моделі є забезпечення достовірності розпізнавання ГТО з урахуванням не тільки світлотехнічних та геометричних характеристик елементів ГТО та сторонніх об'єктів, але і складних афінних перетворень та нелінійних перекручень ГТО (Фіг.1). На Фіг.1 зазначено: 1 - місцеположення елемента ГТО без перетворень та перекручень, 2 - місцеположення елемента ГТО при наявності складних афінних перетворень та нелінійних перекручень, 3 - можливе помилкове визначення місцеположення елемента ГТО при розпізнаванні.

Це досягається завдяки особливостям конструкції системи розпізнавання групових точкових об'єктів та застосуванню адаптивного алгоритму розпізнавання, за допомогою яких можливо враху-

(13) U

(11) 46187

(19) UA

вати особливості ГТО та забезпечити достовірність його розпізнавання.

Суть відмінності об'єкта корисної моделі полягає у наступному:

- система розпізнавання групових точкових об'єктів має в своєму складі пристрій отримання зображення ГТО, блок обробки та блок живлення (Фіг.2);

- конструкція пристрою отримання зображення складається з відеокамери (для отримання зображення ГТО) та системи підсвічування, яка має в своєму складі верхнє і бокове підсвічування та набір світлофільтрів (для поліпшення зображення ГТО апаратними засобами);

- конструкція блока обробки має в своєму складі модуль програмної обробки зображення (для поліпшення зображення ГТО програмними засобами) та модуль розпізнавання ГТО (для забезпечення достовірності розпізнавання з урахуванням складних афінних перетворень та нелінійних перекирчувань) і базу даних (для занесення отриманих даних);

- достовірність розпізнавання ГТО забезпечується комплексно: апаратними та програмними засобами системи розпізнавання ГТО та описані за допомогою адаптивного алгоритму (Фіг.3), зокрема, на етапі отримання зображення - виконується його поліпшення з урахуванням світлотехнічних та геометричних характеристик елементів ГТО та сторонніх об'єктів завдяки вибору необхідного підсвічування та світлофільтра, та додаткове поліпшення зображення програмними засобами (за допомогою модуля програмної обробки зображення) для тих ГТО, для яких недостатньо поліпшення апаратними засобами, а на етапі розпізнавання виконується розпізнавання ГТО з урахуванням його складних афінних перетворень та нелінійних перекирчувань за допомогою модуля розпізнавання ГТО та додаткового процесу В, який включено в адаптивний алгоритм роботи системи розпізнавання ГТО.

Принцип роботи системи розпізнавання ГТО полягає в наступному. Перед початком процесу розпізнавання необхідно включити блок живлення системи розпізнавання і встановити пристрій отримання зображення на область розташування ГТО. Операції процесу розпізнавання ГТО виконуються автоматично і описані за допомогою адаптивного алгоритму розпізнавання, який враховує на етапі отримання зображення світлотехнічні та геометричні характеристики елементів ГТО та присутність сторонніх об'єктів (апаратними засобами - п.п. 1-5, програмними засобами - п.п. 6.2, 6.3), а на етапі розпізнавання - афінні перетворення та нелінійні перекирчування ГТО (п. 7):

1. Виконується перше пробне отримання зображення ГТО при верхньому підсвічуванні.

2. Виконується аналіз отриманого зображення і визначається рівень чорного зображення і контраст зображення.

3. Якщо значення рівня чорного менш ніж 50%, то виконуються наступні дії:

- 3.1. Включаються по черзі всі бічні підсвічування, при кожній виконується пробне отримання зображення ГТО. Потім виконується отримання

зображення ГТО при оптимальному підсвічуванні (процес А).

- 3.2. Якщо при пробному формуванні зображення із застосуванням бічного підсвічування контраст зображення менш ніж 20%, то виконується почергове пробне отримання зображення коду із застосуванням синього, червоного і жовтого світлофільтрів. Якщо при будь-якому світлофільтрі контраст менше 20% - вибираються установки, при яких отримане максимальне значення і формується зображення ГТО.

4. Якщо значення рівня чорного не менш ніж 50%, то виконуються наступні дії: включається бічне підсвічування, виконується друге пробне отримання зображення ГТО, виконується аналіз отриманого зображення і визначається значення контрасту зображення. Порівнюється набутого значення контрасту з тим, яке було отримано з використанням верхнього підсвічування, - якщо нове значення більше, то формується зображення при бічному підсвічуванні (див. п. 3.1), інакше - при верхній.

5. Отримане зображення ГТО передається в блок обробки, де виконується програмна обробка зображення та розпізнавання ГТО.

6. Програмна обробка зображення (п.п. 6.2, 6.3, а також п. 7 - це процес В).

- 6.1. Якщо контраст зображення менш ніж 20%, то виконується програмне коректування контрастності (лінійне).

- 6.2. Якщо рівень чорного зображення не менш ніж 50%, то виконується інверсія зображення.

- 6.3. Виконується бінаризація отриманого зображення. Значення «1» відповідає області елемента коду, значення «0» - фону.

7. Розпізнавання ГТО виконується на підставі знаходження значень і напрямів радіус-векторів від центру ваги інформаційних елементів ГТО до центру ваги кожного з цих елементів.

- 7.1. Виконується знаходження базових елементів.

- 7.2. Знаходження значень і напрямів радіус-векторів від центрів ваги групи інформаційних елементів ГТО до центрів ваги кожного елемента ГТО.

- 7.3. Знаходження коефіцієнтів кореляції отриманого і еталонних ГТО і порівняння його з пороговим значенням. Якщо коефіцієнт кореляції не менше 0,45 - то розпізнаний ГТО ідентичний еталонному.

8. Запис даних в базу даних.

9. У випадку отримання негативного результату поява на екрані блоку обробки повідомлення «ГТО не розпізнано».

10. Закінчення процесу розпізнавання для отриманого ГТО та переход на початок адаптивного алгоритму (п.1) для розпізнавання наступного ГТО.

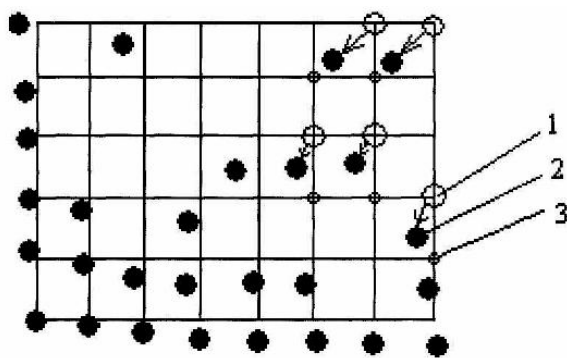
Застосування запропонованої системи розпізнавання ГТО, яка працює по адаптивному алгоритму, дозволяє забезпечити достовірність розпізнавання з урахуванням його афінних перетворень та нелінійних перекирчувань, а також світлотехнічних та геометричних характеристик елементів ГТО та присутності сторонніх об'єктів.

Джерела інформації:

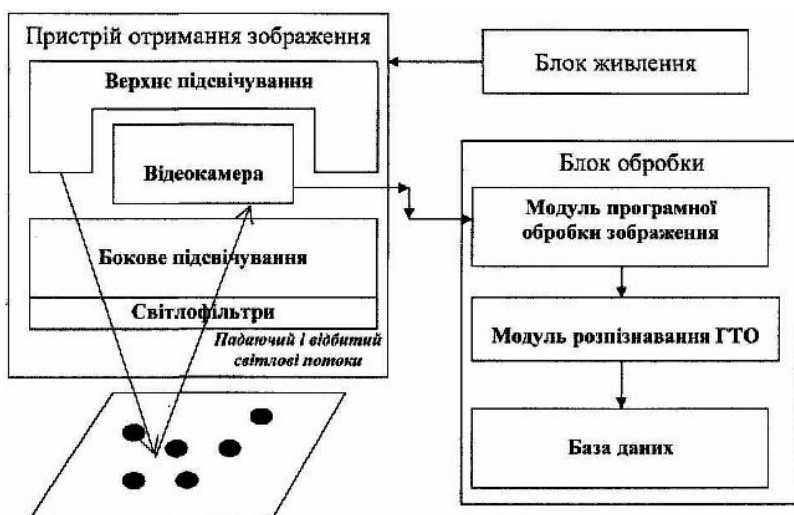
1. Пат. 5726435 A USA, МПК 6G 06 К 19/06, G 06 К 7/10. Способ и оптическое устройство для считывания двумерных кодов / Hara, Masahiro; Watabe, Motoaki; Nojiri, Tadao; Nagaya, Takayuki; Uchiyama, Yuji; заявник та патентовласник Nippondenso Co., Ltd.; Kabushiki Kaisha Toyota Chuo Kenkyusho. - № 403548; заявл. 14.03.95; опубл.

10.03.98, «Изобретения стран мира», Вып. 93, № 5/99.

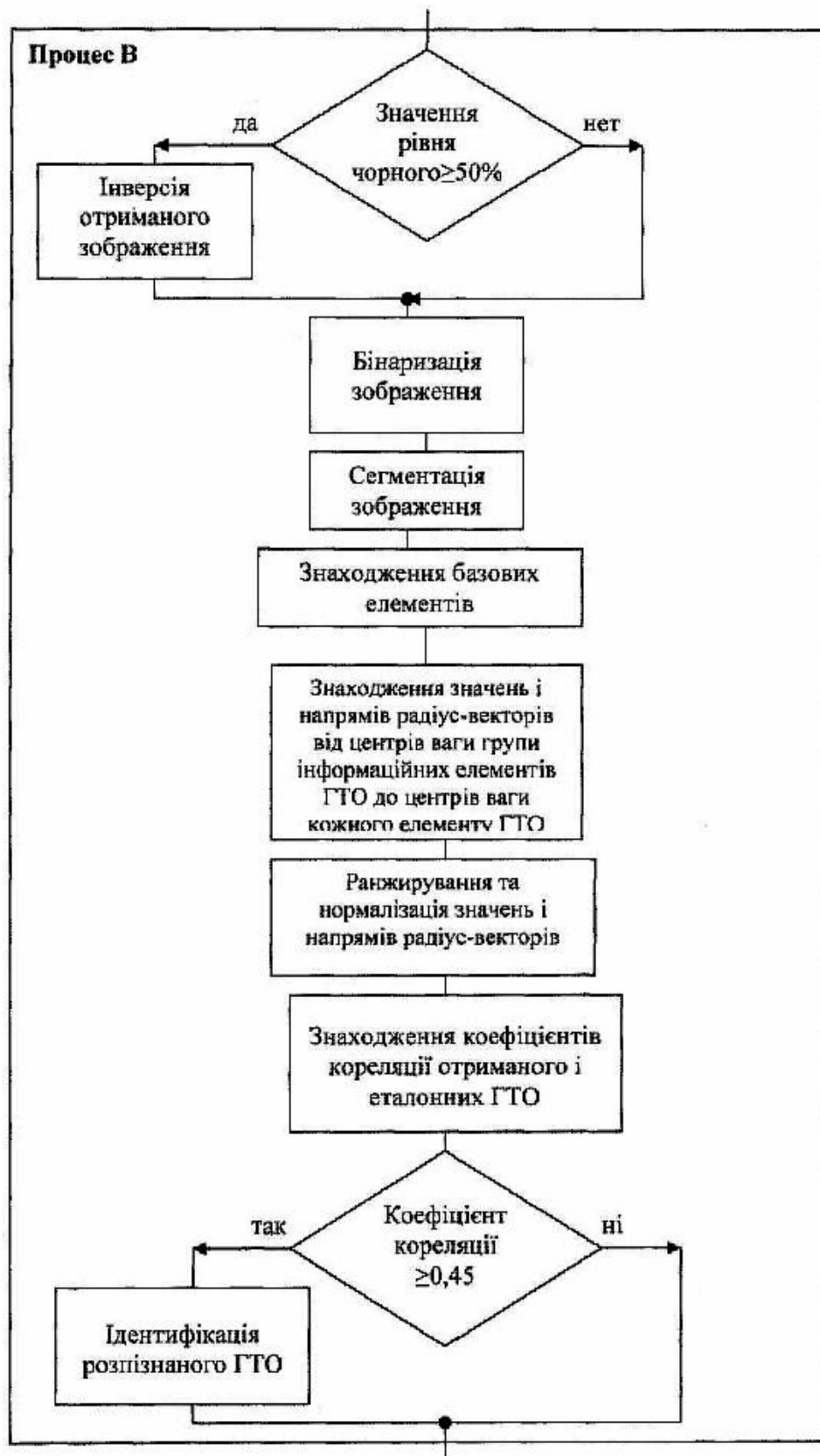
2. Пат. 34341 Україна, МПК G 06 К 9/00. Адаптивний пристрій зчитування перфорованого коду для шкіряного виробництва / Дубровкіна М.В.; заявник та патентовласник Науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут «Іскра». - № u200802444; заявл. 25.02.2008; опубл. 11.08.2008, Бюл. № 15.



Фіг. 1. Зображення ГТО при наявності складних афінних перетворень та нелінійних перекручень.



Фіг. 2. Структурна схема системи розпізнавання групових точкових об'єктів.



Фіг. 3. Адаптивний алгоритм роботи системи розпізнавання ГТО.

