



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72141** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**G02F 7/00**  
**A61B 5/00**  
**H03M 1/12** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

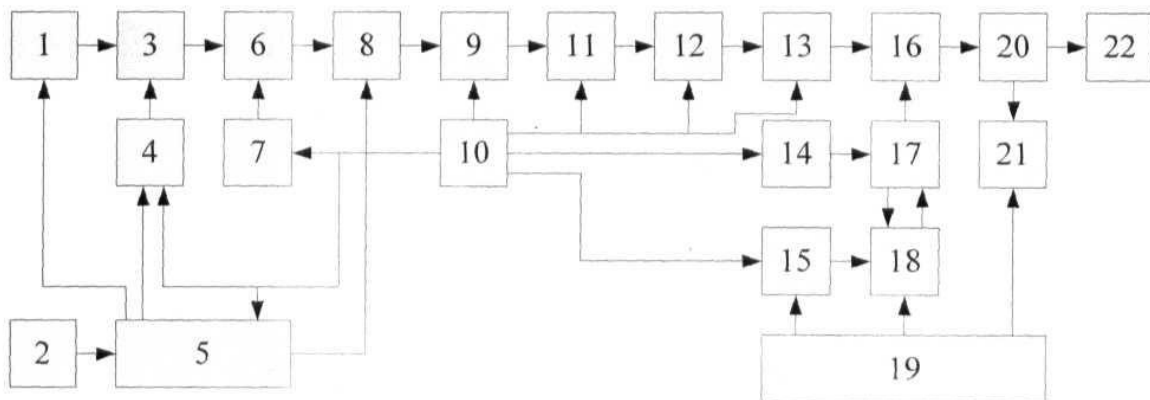
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2012 00576</b>	(72) Винахідник(и): <b>Павлов Сергій Володимирович (UA), Вовкотруб Діна Вікторівна (UA), Огородніков Антон Борисович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>18.01.2012</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.08.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.08.2012, Бюл.№ 15</b>	

## (54) ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННА ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА

### (57) Реферат:

Оптико-електронна експертна система містить матрицю приладу із зарядовим зв'язком, кварцовий генератор, підсилювач, блок керування, генератор управляючих та часових імпульсів, блок балансу каналів, блок балансу білого, аналого-цифровий перетворювач, буферний блок, блок керування регістрів, цифровий відеопорт, блок зберігання еталонів, інтерфейс, дисплей, інформаційний вихід, блок налаштування функцій належності, блок зберігання функцій належності, блок введення інформації та її попередньої обробки, блок нечіткого оброблення та виведення, блок формування баз знань, блок поповнення баз знань, блок користувача.



UA 72141 U



Корисна модель належить до області інформаційно-вимірювальної та біомедичної діагностичної техніки і може бути використана для створення ефективних систем діагностики з можливістю постійного контролю і, в разі необхідності, доповнення, а також представлення біомедичної інформації у графічній формі, яка буде зрозумілою користувачеві.

5 Відомий пристрій для кореляційного аналізу біозображень (Патент України № 60627 від 15.10.2003, м. кл. А61В 3/06), який містить аналого-цифровий перетворювач, накопичуючий суматор, оперативно-запам'ятовуючий пристрій часткових сум, постійно-запам'ятовуючий пристрій згортки поточного і затриманого зображень, першу схему порівняння, постійно-запам'ятовуючий пристрій шифрування коду відстані, другу схему порівняння, елемент АБО, причому з другим входом накопичуючого суматора зв'язаний інформаційний вихід з оцифрованими відліками аналого-цифрового перетворювача, з третім входом накопичуючого суматора зв'язаний управляючий вхід скидання, з його четвертим входом з'єднаний управляючий вхід підсумовування, вихід накопичуючого суматора з'єднаний з другим входом оперативно-запам'ятовуючого пристрою часткових сум, до першого входу якого підключено адресний вхід з номером поточного фрагмента біозображення, а до третього входу оперативно-запам'ятовуючого пристрою часткових сум підключений управляючий вхід дозволу запису та читання, другий вихід оперативно-запам'ятовуючого пристрою часткових сум з'єднаний з першим входом накопичуючого суматора, а перший вихід оперативно-запам'ятовуючого пристрою часткових сум з'єднаний з другим входом регістра згортки поточного зображення та другим входом постійно-запам'ятовуючого пристрою віднімання згортки поточного і затриманого зображень, до першого входу регістра згортки поточного біозображення підключений управляючий вхід дозволу запису згортки поточного біозображення, вихід регістра підключений до першого входу постійно-запам'ятовуючого пристрою віднімання згортки поточного і затриманого зображень, вихід якого підключений до першого входу першої схеми порівняння, другий вхід першої схеми порівняння зв'язаний з інформаційним входом, а її вихід зв'язаний з постійно-запам'ятовуючого пристрою шифрування коду відстані, перший вхід якого об'єднаний з першим входом регістра номера вибраного фрагмента і підключений до адресного входу з номером поточного фрагмента, а вихід постійно-запам'ятовуючого пристрою шифрування коду відстані підключений до першого входу регістра коду відстані та першого входу другої схеми порівняння, другий вхід регістра коду відстані об'єднаний з другим входом регістра номера вибраного фрагмента і зв'язаний з виходом елемента АБО, перший вхід якого об'єднаний з управляючим входом дозволу запису коду відстані, а другий вхід елемента АБО з'єднаний з виходом другої схеми порівняння, другий вихід якої з'єднаний з виходом регістра коду відстані, причому вихід регістра номеру вибраного фрагмента є інформаційним виходом пристрою.

10  
15  
20  
25  
30  
35

Недоліком пристрою є недостатня функціональність, недосконалий інтерфейс взаємодії пристроєм з оператором.

Найбільш близьким за технічною суттю є пристрій для кореляційного аналізу біозображень (Патент України № 45035 від 26.10.2009, м. кл. А61В 3/06, бюл. № 20, 2009 р.), який містить: пристрій з зарядовим зв'язком (ПЗЗ-матриця), кварцовий генератор, підсилювач, блок керування, генератор управляючих та часових імпульсів, блок балансу каналів, блок балансу білого, аналогово-цифровий перетворювач, буферний блок, блок керування регістрів, цифровий відеопорт, блок для кореляційного аналізу біозображень, блок зберігання еталонів, інтерфейс, дисплей, інформаційний вихід, причому виходи ПЗЗ-матриці та блока керування електрично пов'язані із входом підсилювача, вихід кварцового генератора електрично пов'язаний з входом генератора управляючих та часових імпульсів, виходи якого пов'язані з входами ПЗЗ-матриці, блока керування та аналогово-цифрового перетворювача, вихід підсилювача електрично пов'язаний з блоком балансу каналів, вихід якого пов'язаний з входом аналогово-цифрового перетворювача. Аналогово-цифровий перетворювач електрично пов'язаний із буферним блоком, блок керування регістрів електрично пов'язаний із блоком балансу білого, буферним блоком, блоком керування, генератором управляючих та часових імпульсів, цифровим відеопортом, блоком кореляційного аналізу біозображень, блоком зберігання еталонів. Буферний блок пов'язаний із цифровим відеопортом, вихід якого пов'язаний із блоком кореляційного аналізу біозображень, блок зберігання еталонів пов'язаний з входом блока кореляційного аналізу біозображень, вихід якого пов'язаний з входом інтерфейсу. Вихід інтерфейсу пов'язаний з дисплеєм та інформаційним виходом.

40  
45  
50  
55

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості при обробленні біомедичних зображень за рахунок неможливості обробки інформації, що не має чіткого опису, також пристрій не має високої швидкодії через відсутність структурування бази знань у зручній формі для використання даних.

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптико-електронної експертної системи, в якій за рахунок введення блока нечіткого оброблення та виведення, блока зберігання функцій належності, блока введення інформації та її попередньої обробки, блока формування баз знань, блока поповнення баз знань, блока користувача та блока налаштування функцій належності, та їхнього розташування, досягається можливість внесення та поповнення бази знань, налагоджування функцій належності, оброблення складної ієрархічної структури вхідних змінних, що призводить до підвищення швидкодії системи, до опрацювання більшої кількості даних, покращення обробки біомедичних зображень, оброблення вхідних даних, які мають описовий характер, доповнення бази знань та контролю достовірності системи, що в свою чергу дає можливість детальніше проводити діагностику хворого.

Поставлена задача вирішується тим, що у оптико-електронну експертну систему, яка містить ПЗЗ-матрицю, кварцовий генератор, підсилювач, блок керування, генератор управляючих та часових імпульсів, блок балансу каналів, блок балансу білого, аналого-цифровий перетворювач, буферний блок, блок керування регістрів, цифровий відеопорт, блок зберігання еталонів, інтерфейс, дисплей, інформаційний вихід, причому виходи ПЗЗ-матриці та блока керування електрично пов'язані із входом підсилювача, вихід кварцового генератора електрично пов'язаний з входом генератора управляючих та часових імпульсів, виходи якого пов'язані з входами ПЗЗ-матриці, блока керування та аналого-цифрового перетворювача, вихід підсилювача електрично пов'язаний з блоком балансу каналів, вихід якого пов'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача, аналогово-цифровий перетворювач електрично пов'язаний із буферним блоком, блок керування регістрів електрично пов'язаний із блоком балансу білого, буферним блоком, блоком керування, генератором управляючих та часових імпульсів, цифровим відеопортом, блоком зберігання еталонів, відповідно буферний блок пов'язаний із цифровим відеопортом, блок зберігання еталонів пов'язаний з входом інтерфейсу, вихід інтерфейсу пов'язаний з дисплеєм та інформаційним виходом, введено блок налаштування функцій належності, блок зберігання функцій належності, блок введення інформації та її попередньої обробки, блок нечіткого оброблення та виведення, блок формування баз знань, блок поповнення баз знань, блок користувача, причому вихід цифрового відеопорту пов'язаний з блоком налаштування функцій належності, вхід блока зберігання функцій належності пов'язаний із виходом блока налаштування функцій належності та блоком керування регістрів, вхід блока нечіткого оброблення та виведення пов'язаний із виходом блока зберігання функцій належності і блоком формування баз знань, вихід блока зберігання еталонів пов'язаний із входом блока формування баз знань, що пов'язаний із блоком поповнення баз знань, вхід якого пов'язаний із виходом блока введення інформації та її попередньої обробки та виходом користувача, що пов'язаний із блоком поповнення баз знань та блоком введення інформації і її попередньої обробки.

На кресленні подано структурну схему оптико-електронної експертної системи, яка містить ПЗЗ-матрицю 1, кварцовий генератор 2, підсилювач 3, блок керування 4, генератор управляючих та часових імпульсів 5, блок балансу каналів 6, блок балансу білого 7, аналого-цифровий перетворювач 8, буферний блок 9, блок керування регістрів 10, цифровий відеопорт 11, блок налаштування функцій належності 12, блок зберігання функцій належності 13, блок зберігання еталонів 14, блок введення інформації та її попередньої обробки 15, блок нечіткого оброблення та виведення 16, блок формування баз знань 17, блок поповнення баз знань 18, користувач 19, інтерфейс 20, дисплей 21, інформаційний вихід 22. Причому виходи ПЗЗ-матриці 1, та блока керування 4 електрично пов'язані з входом підсилювача 3, вихід кварцового 2 електрично зв'язаний з входом генератора управляючих та часових імпульсів 5, виходи якого пов'язані з входами ПЗЗ-матриці 1, блока керування 4 та аналого-цифрового перетворювача 8, вихід підсилювача 3 електрично пов'язаний з блоком балансу каналів 6, вихід якого пов'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача 8. Аналого-цифровий перетворювач 8 електрично пов'язаний з буферним блоком 9, блок керування регістрів 10 електрично пов'язаний з блоком балансу білого 7, буферним блоком 9, блоком керування 4, генератором управляючих та часових імпульсів 5, цифровим відеопортом 11, блоком налаштування функцій належності 12, блоком зберігання функцій належності 13, блоком зберігання еталонів 14, блоком введення інформації та її попередньої обробки 15. Буферний блок 9 пов'язаний з цифровим відеопортом 11, вихід якого пов'язаний з блоком налаштування функцій належності 12. Вхід блока зберігання функцій належності 13 пов'язаний із виходом блока налаштування функцій належності 12 та блоком керування регістрів, вхід блока нечіткого оброблення 16 пов'язаний із виходом блока зберігання функцій належності 13 та блока формування баз знань 17. Вихід блока зберігання еталонів пов'язаний із входом блока формування баз знань 17, що пов'язаний із блоком поповнення баз знань 18, вхід якого пов'язаний із виходом блока введення інформації та її

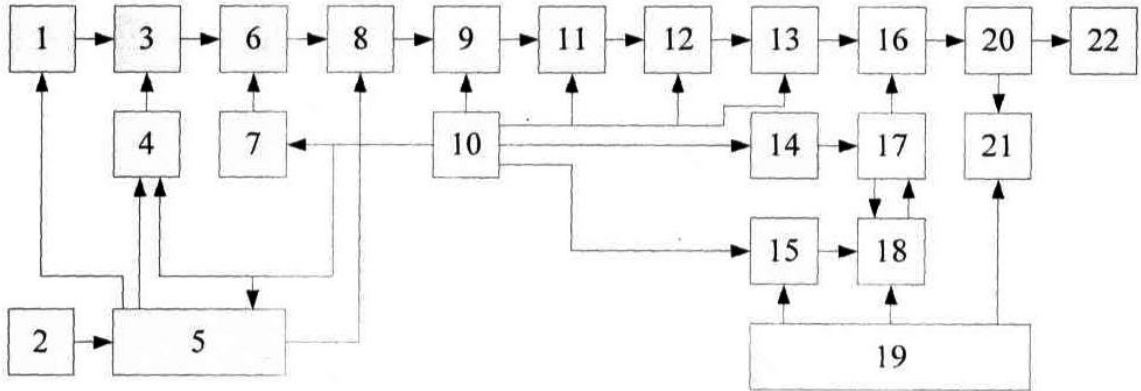
попередньої обробки 15 та виходом користувача 19. Блок користувача 19 пов'язаний із блоком поповнення баз знань 18, дисплеєм 21 та блоком введення інформації та її попередньої обробки 15. Вихід блока нечіткого оброблення 16 пов'язаний із входом інтерфейсу 20, вихід інтерфейсу пов'язаний із дисплеєм 21 та інформаційним виходом 22.

5 Оптико-електронна експертна система працює наступним чином. Біомедична інформація реєструється за допомогою ПЗЗ-матриці 1, де перетворюється в електричний сигнал, який реєструється блоком 3. Отриманий підсилений сигнал подається на аналого-цифровий перетворювач 8, під час передачі проводиться попередній аналіз сигналів за допомогою блоків балансу каналів 6 та балансу білого 7, після перетворення, відцифрований сигнал потрапляє до  
10 буферного блока 9. Кварцовий генератор 2, генератор управляючих імпульсів 5 та блок керування регістрів 10, задають синхроімпульси, які подаються на блок керування 4, що проводить синхронізацію роботи блоків. Відцифрований сигнал з буферного блока 9, через цифровий відеопорт 11 подається через блок налаштування функцій належності 12 та блок зберігання функцій належності 13 в блок нечіткого оброблення та виведення 16, який допускає  
15 оброблення складної ієрархічної структури вхідних змінних, які можуть бути подані у вигляді дерева, а також пор. Користувач 19 може вносити корективи та поповнювати базу знань 17, вводити інформацію в блок введення інформації та попередньої обробки 15, налагоджувати функції належності 12 та переглядати отриману інформацію на дисплеї 21. Також в базу знань 17 поповнюють інформацію із блока поповнення баз знань 18 та блока зберігання еталонів 14.  
20 Інформація передається через інтерфейс 20 на дисплей 21 що відображає результат роботи оптико-електронної експертної системи. Для підвищення інформативності та достовірності оброблення біомедичних зображень, інформація через інтерфейс 20 і інформаційний вихід пристрою 22 подається на комп'ютер.

25

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Оптико-електронна експертна система, яка містить матрицю приладу із зарядовим зв'язком, кварцовий генератор, підсилювач, блок керування, генератор управляючих та часових імпульсів, блок балансу каналів, блок балансу білого, аналого-цифровий перетворювач,  
30 буферний блок, блок керування регістрів, цифровий відеопорт, блок зберігання еталонів, інтерфейс, дисплей, інформаційний вихід, причому виходи матриці приладу із зарядовим зв'язком та блока керування пов'язані із входом підсилювача, вихід кварцового генератора пов'язаний з входом генератора управляючих та часових імпульсів, який пов'язаний з входами матриці приладу із зарядовим зв'язком, блока керування та аналого-цифрового перетворювача,  
35 підсилювач пов'язаний з блоком балансу каналів, вихід якого пов'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача, аналогово-цифровий перетворювач пов'язаний із буферним блоком, блок керування регістрів пов'язаний із блоком балансу білого, буферним блоком, блоком керування, генератором управляючих та часових імпульсів, цифровим відеопортом, блоком зберігання еталонів, буферний блок пов'язаний із цифровим відеопортом, блок  
40 зберігання еталонів пов'язаний з входом інтерфейсу, вихід інтерфейсу пов'язаний з дисплеєм та інформаційним виходом, яка **відрізняється** тим, що в неї введено блок налаштування функцій належності, блок зберігання функцій належності, блок введення інформації та її попередньої обробки, блок нечіткого оброблення та виведення, блок формування баз знань, блок поповнення баз знань, блок користувача, причому вихід цифрового відеопорту пов'язаний з  
45 блоком налаштування функцій належності, вхід блока зберігання функцій належності пов'язаний із виходом блока налаштування функцій належності та блоком керування регістрів, вхід блока нечіткого оброблення та виведення пов'язаний із виходом блока зберігання функцій належності і блоком формувань баз знань, вихід блока зберігання еталонів пов'язаний із входом блока формувань баз знань, що пов'язаний із блоком поповнення баз знань, вхід якого пов'язаний із  
50 виходом блока введення інформації та її попередньої обробки та виходом користувача, що пов'язаний із блоком поповнення баз знань та блоком введення інформації і її попередньої обробки.



---

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

---

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