



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71847** (13) **U**  
(51) МПК  
*Н03М 7/12* (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

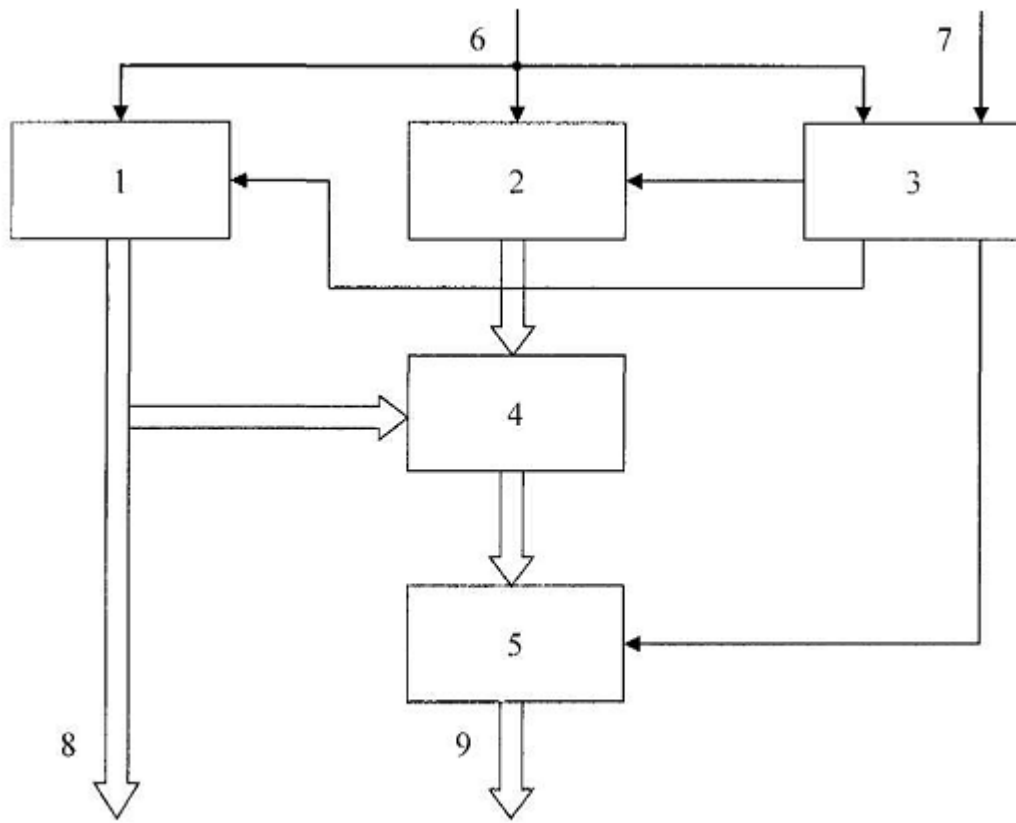
(21) Номер заявки: <b>u 2012 01182</b>	(72) Винахідник(и): <b>Борисенко Олексій Андрійович (UA), Кулик Ігор Анатолійович (UA), Костель Сергій Вікторович (UA), Скордіна Олена Михайлівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>06.02.2012</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.07.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.07.2012, Бюл.№ 14</b>	(73) Власник(и): <b>СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)</b>

## (54) ПРИСТРІЙ СТИСНЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

### (57) Реферат:

Пристрій стиснення інформації містить блок синхронізації, вхід якого підключений до інформаційного входу та входу синхронізації пристрою, вхід суматора одиниць підключений до інформаційного входу пристрою та виходу блока синхронізації, вихід суматора одиниць є першим виходом пристрою. До пристрою введений лічильник нулів, вхід якого приєднаний до інформаційного входу пристрою та виходу блока синхронізації, блок розрахунку біноміальних коефіцієнтів, на вхід якого заведені виходи суматора одиниць та лічильника нулів, блок розрахунку номерів, до входу якого підключений вихід блока розрахунку біноміальних коефіцієнтів та вихід блока синхронізації. Вихід блока розрахунку номерів є другим виходом пристрою.

UA 71847 U



Φir.

Корисна модель належить до автоматики і обчислювальної техніки і може бути використана для стиснення двійкової інформації.

Найбільш близьким по технічній суті є перетворювач кодів (А.С. СССР № 1425846, кл. Н03М 7/12, 1987 р.), що містить суматор, віднімаючий біноміальний лічильник, блок синхронізації та підсумовуючий лічильник.

Стиснення інформації досягається за рахунок нумерації двійкових комбінацій з використанням біноміальних чисел.

Робота перетворювача кодів полягає в наступному.

Суматор підраховує кількість  $k$  одиниць в  $n$ -розрядній двійковій кодовій комбінації, що подається на вхід пристрою. В залежності від кількості  $k$  одиниць, суматор встановлює певний режим роботи віднімаючого біноміального лічильника. На вхід віднімаючого лічильника подається  $n$ -розрядна двійкова комбінація, яка при відомій кількості  $k$  одиниць може бути представлена як біноміальне число з параметрами  $n$  і  $k$  біноміальної системи числення. Коли віднімаючий біноміальний лічильник, зменшуючи своє значення на одиницю, дійде до нуля, в підсумовуючому лічильнику буде знаходитись порядковий номер біноміального числа.

Недоліком прототипу є низька швидкодія при збільшенні розрядності вхідної двійкової комбінації.

У основу корисної моделі поставлена задача підвищення швидкодії роботи пристрою стиснення інформації за рахунок реалізації комбінаторного метода розрахунку номера біноміального числа. Комбінаторний метод розрахунку номера біноміального числа полягає в тому, що для вхідної двійкової комбінації довжиною  $n$  з кількістю  $k$  одиниць, яке представляється як біноміальне число з параметрами  $n$  і  $k$ , обчислюється номер  $F$  згідно з числовою функцією біноміальної системи числення:

$$F = \sum_{i=1}^n x_i C_{n-i}^{k-q_i},$$

де  $x_i$  - значення розрядів двійкової вхідної комбінації;

$q_i$  - кількість одиниць, починаючи з першого до  $(i-1)$ -го розряду.

Наведена задача вирішується тим, що в пристрої стиснення інформації, що містить блок синхронізації, вхід якого підключений до інформаційного входу та входу синхронізації пристрою, суматор одиниць, вхід якого підключений до інформаційного входу пристрою та виходу блока синхронізації, вихід суматора одиниць є першим виходом пристрою, новим є те, що введений лічильник нулів, вхід якого приєднаний до інформаційного входу пристрою та виходу блока синхронізації, блок розрахунку біноміальних коефіцієнтів, на вхід якого заведені виходи суматора одиниць та лічильника нулів, блок розрахунку номерів, до входу якого підключений вихід блока розрахунку біноміальних коефіцієнтів та вихід блока синхронізації, вихід блока розрахунку номерів є другим виходом пристрою.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак винаходу і технічного результату полягає в наступному.

Завдяки тому, що замість віднімаючого біноміального лічильника та підсумовуючого лічильника використовуються блоки, які реалізують вищевказану числову функцію: блок розрахунку біноміальних коефіцієнтів, блок розрахунку номерів та допоміжний лічильник нулів, з'являється можливість обчислювати і підсумовувати біноміальні коефіцієнти для  $k$  із  $n$  розрядів, що в результаті у середньому при збільшенні розрядності вхідної двійкової комбінації підвищує швидкодію роботи пристрою, оскільки для отримання номеру вхідної комбінації у прототипі замість від 0 до  $C_n^k$  синхронізуючих імпульсів необхідна кількість імпульсів для корисної моделі становить від 0 до  $n$ .

Структурна схема пристрою стиснення інформації представлена на кресленні.

Пристрій стиснення інформації містить суматор одиниць 1, лічильник нулів 2, блок 3 синхронізації, блок 4 розрахунку біноміальних коефіцієнтів, блок 5 розрахунку номерів, інформаційний вхід 6, вхід 7 синхронізації пристрою, перший і другий виходи 8 і 9 пристрою.

Інформаційний вхід 6 з'єднаний з входом суматора одиниць 1, входом лічильника нулів 2 та першим входом блока 3 синхронізації. Другий вхід блока 3 синхронізації підключений до входу 7 синхронізації пристрою. Виходи блока 3 синхронізації підключені до входів суматора одиниць 1, лічильника нулів 2 та блока 5 розрахунку номерів. Виходи суматора одиниць 1 і лічильника нулів 2 з'єднані з блоком 4 розрахунку біноміальних коефіцієнтів. Вихід суматора одиниць 1 підключений до першого виходу 8 пристрою. Вихід блока 4 розрахунку біноміальних коефіцієнтів підключений до входу блока 5 розрахунку номерів. Вихід блока 5 розрахунку номерів з'єднаний з другим виходом 9 пристрою.

Пристрій стиснення інформації працює таким чином.

На інформаційний вхід 6 пристрою стиснення інформації послідовно надходить двійкова кодова комбінація. Ця комбінація одночасно потрапляє на входи суматора одиниць 1, лічильника нулів 2 та блок 3 синхронізації. Тактові імпульси, які подаються на вхід синхронізації 7, надходять до блока 3 синхронізації, який керує роботою суматора одиниць 1 і лічильника нулів 2. Суматор одиниць 1 підраховує кількість одиниць, а лічильник нулів 2 відповідно кількість нулів. В залежності від кількості підрахованих нулів та одиниць в блоці 4 розрахунку біноміальних коефіцієнтів формується певне значення біноміального коефіцієнта. Знайдений біноміальний коефіцієнт надходить до блока 5 розрахунку номерів. Дозвіл на роботу цього блока формує блок 3 синхронізації при наявності на його вході синхронізуючого імпульсу з входу 7 синхронізації та одиниці на інформаційному вході 6. Блок 5 розрахунку номерів підсумовує значення біноміальних коефіцієнтів, які надходять з блока 4 розрахунку біноміальних коефіцієнтів 4. В результаті на виході 8 пристрою формується кодова комбінація, що відповідає кількості одиниць в n-розрядній вхідній двійковій комбінації, а на виході 9 формується код номера біноміального числа, отриманого з двійкової комбінації. Розрахунок номерів біноміальних чисел відбувається у відповідності до числової функції біноміальної системи числення.

Приклад підвищення швидкодії отримання номеру вхідної комбінації виглядає наступним чином. Припустимо на інформаційний вхід 6 пристрою стиснення інформації подається вхідна двійкова комбінація 10000100 з кількістю розрядів  $n=8$ . Суматор одиниць 1 обчислює у вхідній комбінації число одиниць  $k=2$ . Далі, у послідовному виді через інформаційний вхід 6 двійкова комбінація надходить на суматор одиниць 1, лічильник нулів 2 та блок 3 синхронізації. По першому імпульсу з блока 3 синхронізації для першої зліва одиниці комбінації суматор одиниць 1 нарахує одну одиницю, а лічильник нулів 2 - нуль нулів. З огляду на ці значення, які надходять на входи блока 4 розрахунку біноміальних коефіцієнтів, блок 4 формує номер поточного розряду як суму вмісту суматора одиниць 1 та лічильника нулів  $2-i=1+0=1$ , формує кількість одиниць для першого розряду  $q_i=0$  та обчислює значення відповідного біноміального коефіцієнта  $C_{8-1}^{2-0} = C_7^2 = 21$ .

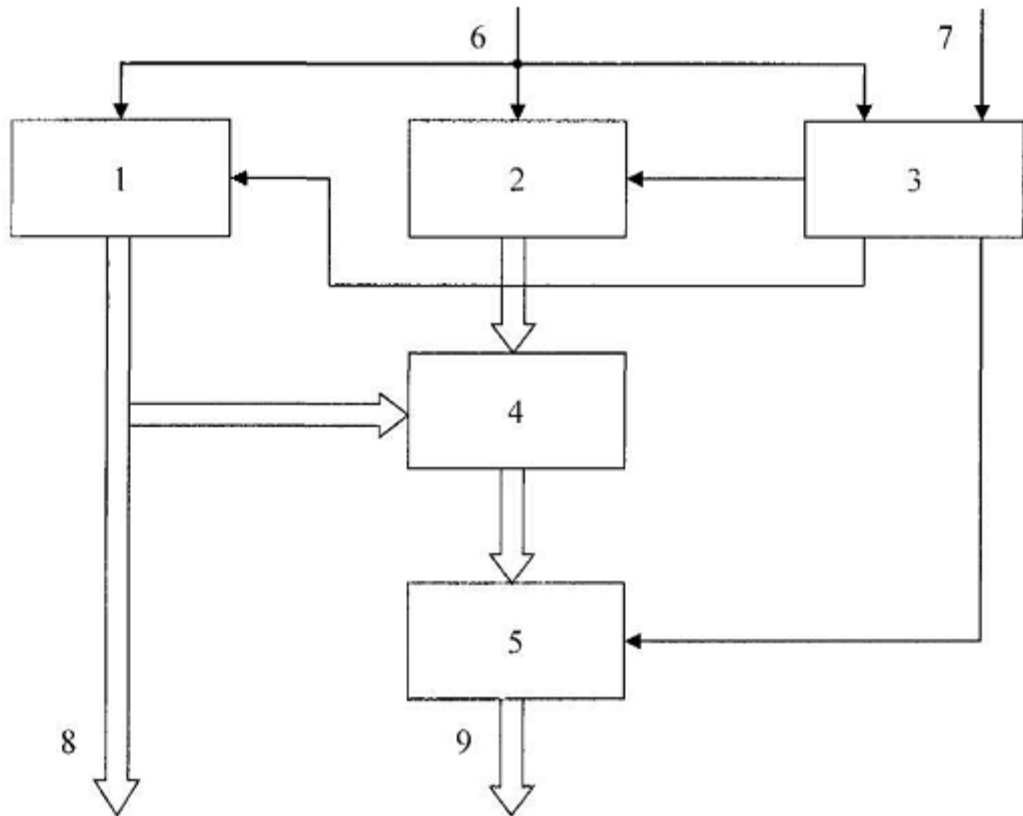
Після цього значення отриманого біноміального коефіцієнта надходить до блока 5 розрахунку номерів для подальшого зберігання і підсумовування. На другому, третьому, четвертому та п'ятому синхронізуючому імпульсу змінюється тільки вміст лічильника нулів 2. У цих випадках блок 4 розрахунку біноміальних коефіцієнтів хоча і формує значення відповідних біноміальних коефіцієнтів для другого, третього, четвертого та п'ятого розрядів, але оскільки ці розряди мають нульові значення, тому з виходу блока 3 синхронізації не надходить дозвільний сигнал на вхід блока 5 розрахунку номерів для підсумовування біноміальних коефіцієнтів. На шостому синхронізуючому імпульсу з блока 3 для другої зліва одиниці вхідної комбінації суматор одиниць 1 полічить дві одиниці, а лічильник нулів 2 - чотири нулі. З огляду на ці значення блок 4 формує номер поточного розряду як суму змісту суматора одиниць 1 та лічильника нулів  $2-i-2+4=6$ , формує кількість одиниць для шостого розряду  $q_6=1$  та обчислює значення відповідного біноміального коефіцієнта  $C_{8-6}^{2-1} = C_2^1 = 2$ . Після цього значення отриманого біноміального коефіцієнта надходить до блока 5 розрахунку номерів для підсумовування і подальшого зберігання. Таким чином, блок 5 розрахунку номерів має значення, яке дорівнює  $C_7^2 + C_2^1 = 21 + 2 = 23$ . Оскільки суматором одиниць 1 нараховані усі одиниці, то робота пристрою стиснення інформації завершується. При цьому на виході 8 пристрою знаходиться двійкове значення кількості одиниць  $k=2$ , на виході 9 пристрою після отримання дозвільного сигналу з блока 3 синхронізації знаходиться двійкове значення 10111 номеру 23. Час роботи пристрою стиснення інформації для отримання номеру двійкової комбінації 10000100 складає шість синхронізуючих імпульсів на відміну від часу роботи прототипу, який буде складати 23 синхронізуючих імпульсів.

як суматор одиниць 1 можна використати підсумовуючий лічильник. Блок 4 розрахунку біноміальних коефіцієнтів може бути реалізований за допомогою перетворювача кодів, побудованого на базі пристрою постійної пам'яті, що забезпечить достатньо високу швидкодію роботи пристрою. Блок 5 розрахунку номерів реалізується на основі суматора та елемента пам'яті.

## 55 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій стиснення інформації, що містить блок синхронізації, вхід якого підключений до інформаційного входу та входу синхронізації пристрою, суматор одиниць, вхід якого підключений до інформаційного входу пристрою та виходу блока синхронізації, вихід суматора

- одиниць є першим виходом пристрою, який **відрізняється** тим, що введений лічильник нулів, вхід якого приєднаний до інформаційного входу пристрою та виходу блока синхронізації, блок розрахунку біноміальних коефіцієнтів, на вхід якого заведені виходи суматора одиниць та лічильника нулів, блок розрахунку номерів, до входу якого підключений вихід блока розрахунку біноміальних коефіцієнтів та вихід блока синхронізації, вихід блока розрахунку номерів є другим виходом пристрою.
- 5



---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

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