



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **91393** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
G06F 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

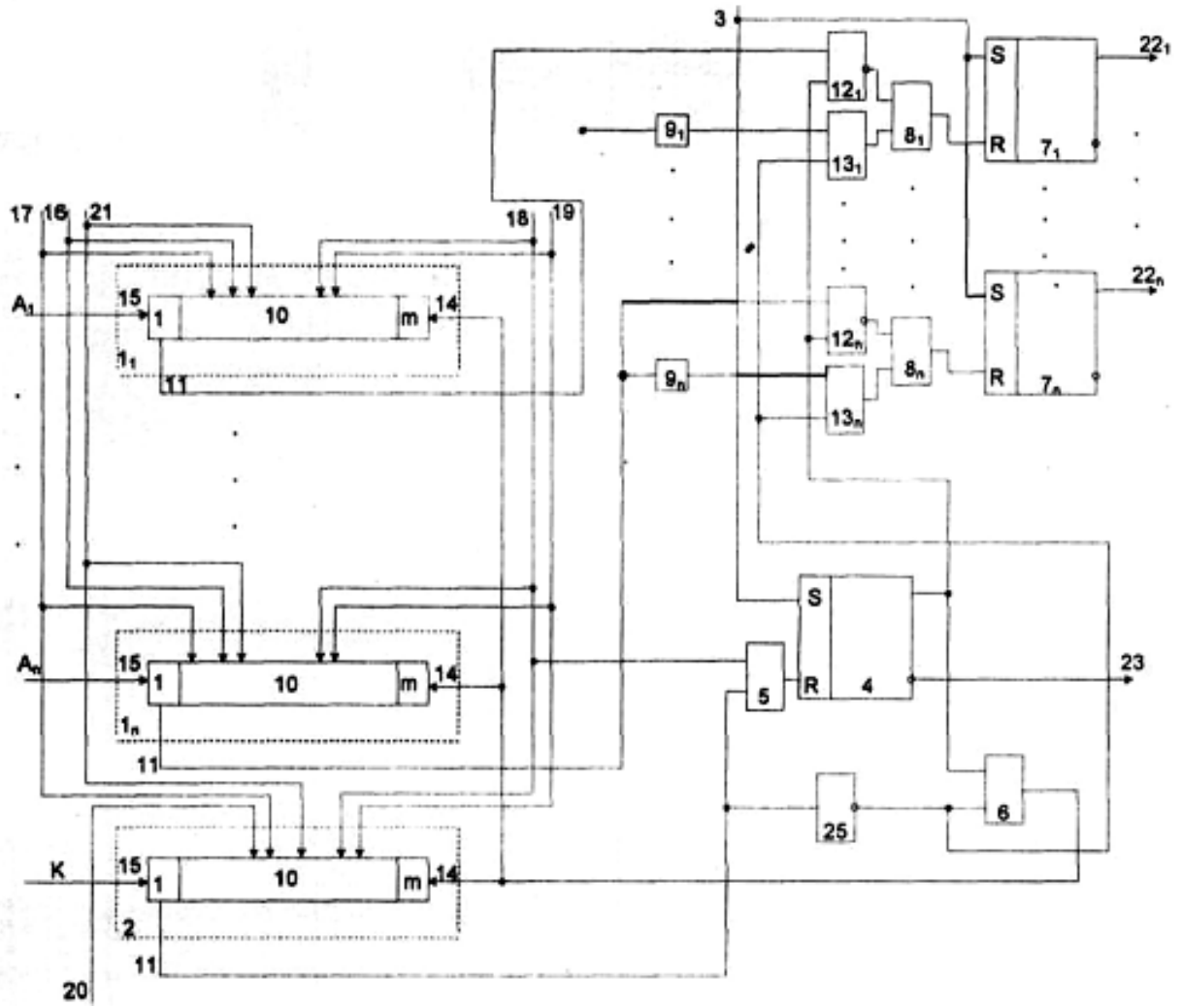
<p>(21) Номер заявки: u 2013 06887</p> <p>(22) Дата подання заявки: 01.06.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2014, Бюл.№ 13</p>	<p>(72) Винахідник(и): Мартинюк Тетяна Борисівна (UA), Денисюк Наталія Олексіївна (UA), Кокряцька Наталія Іванівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
--	---

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ПОРІВНЯННЯ ЧИСЕЛ

(57) Реферат:

Оптоелектронний пристрій порівняння чисел містить n оптоелектронних регістрів і вхідний оптоелектронний регістр, n елементів АБО-НІ, елемент І і RS-тригер, входи дозволу відповідно запису і зчитування n оптоелектронних регістрів, вхід дозволу запису вхідного оптоелектронного регістра, установний вхід, входи запису і шини тактових імпульсів пристрою. Кожна розрядна комірка оптоелектронних регістрів містить оптоелектронний квантуючий модуль, причому в кожній розрядній комірці кожного з оптоелектронних регістрів перший електричний вхід оптоелектронного квантуючого модуля є інформаційним входом запису відповідної розрядної комірки. До пристрою введено елемент НІ, n RS-тригерів ознак, n+1 елементів АБО, n елементів затримки, n дозволяючих елементів І.

UA 91393 U



Корисна модель належить до обчислювальної техніки і може бути використана для організації операції порівняння чисел у логіко-часових середовищах.

Відомий оптоелектронний пристрій [патент України №34560, м. кл. G06F 7/00, 2008 р., бюл. №15], що містить три оптоелектронні регістри, три елементи АБО-НІ, елемент І, елемент АБО і RS-тригер, входи дозволу відповідно запису і зчитування першого і другого оптоелектронних регістрів, вхід дозволу запису третього оптоелектронного регістра, установний вхід, входи запису і шини тактових імпульсів пристрою, кожна розрядна комірка оптоелектронних регістрів містить оптоелектронний квантуючий модуль, причому в кожній розрядній комірці першого, другого і третього оптоелектронних регістрів перший електричний вхід оптоелектронного квантуючого модуля є інформаційним входом запису відповідної розрядної комірки, другий електричний вхід оптоелектронного квантуючого модуля підключений до шини живлення пристрою, другі входи першого і другого елементів АБО-НІ з'єднані з прямим виходом RS-тригера, S-вхід якого підключений до входу запускання пристрою, входи дозволу запису і зчитування першого і другого оптоелектронних регістрів з'єднані з відповідними входами оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки цих оптоелектронних регістрів, вхід дозволу запису третього оптоелектронного регістра з'єднаний з відповідним входом оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки цього оптоелектронного регістра, до трьох оптоелектронних регістрів також підключені установний вхід і шина тактових імпульсів пристрою, причому в першому оптоелектронному регістрі вихід ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки електрично з'єднаний з першим входом першого елемента АБО-НІ, а перший вхід другого елемента АБО-НІ електрично з'єднаний з виходом ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки другого оптоелектронного регістра, входи третього елемента АБО-НІ з'єднані з виходами першого і другого елементів АБО-НІ, входи першого елемента АБО з'єднані з виходами ознаки нуля оптоелектронних квантуючих модулів розрядних комірок першого та другого оптоелектронних регістрів, а вихід першого елемента АБО з'єднаний з інверсним входом елемента І та R-входом RS-тригера, прямий вихід якого з'єднаний з прямим входом елемента І, вихід якого з'єднаний з входом зчитування оптоелектронних квантуючих модулів розрядних комірок першого та другого оптоелектронних регістрів, а також з інформаційним входом запису оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки третього оптоелектронного регістра, причому інформаційний вхід запису оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки першого та другого оптоелектронних регістрів з'єднаний з відповідним входом запису першого та другого операндів пристрою, інверсний вихід RS-тригера є виходом сигналу "Кінець" пристрою, крім того вихід першого елемента АБО-НІ з'єднаний з виходом ознаки (>), вихід другого елемента АБО-НІ з'єднаний з виходом ознаки (<) пристрою, а вихід третього елемента АБО-НІ з'єднаний з виходом ознаки (=) пристрою.

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості, оскільки він виконує порівняння тільки двох операндів і визначення їх загальної складової, але не порівнює їх із зовнішнім ключем.

Найбільш близьким за технічною суттю є оптоелектронний пристрій порівняння чисел [патент України № 75351, м. кл. G06F 7/00, 2012 р., бюл. № 22], що містить n оптоелектронних регістрів і вхідний оптоелектронний регістр, n елементів АБО-НІ, елемент І, RS-тригер, входи дозволу відповідно запису і зчитування n оптоелектронних регістрів, вхід дозволу запису вхідного оптоелектронного регістра, установний вхід, входи запису і шини тактових імпульсів пристрою, кожна розрядна комірка оптоелектронних регістрів містить оптоелектронний квантуючий модуль, причому в кожній розрядній комірці кожного з оптоелектронних регістрів перший електричний вхід оптоелектронного квантуючого модуля є інформаційним входом запису відповідної розрядної комірки, другий електричний вхід оптоелектронного квантуючого модуля підключений до шини живлення пристрою, другі входи n елементів АБО-НІ з'єднані з прямим виходом RS-тригера, S-вхід якого підключений до входу запускання пристрою, входи дозволу запису і зчитування n оптоелектронних регістрів з'єднані з відповідними входами оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки цих оптоелектронних регістрів, вхід дозволу запису вхідного оптоелектронного регістра з'єднаний з відповідним входом оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки цього оптоелектронного регістра, до n оптоелектронних регістрів і вхідного оптоелектронного регістра також підключені установний вхід і шина тактових імпульсів пристрою, причому в кожному з n оптоелектронних регістрів вихід ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки електрично з'єднаний з першим входом відповідного елемента АБО-НІ, прямий вихід RS-тригера з'єднаний з прямим входом елемента І, вихід якого з'єднаний з входом зчитування оптоелектронних квантуючих модулів розрядних комірок n оптоелектронних регістрів, причому інформаційний вхід запису

оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки n оптоелектронних реєстрів з'єднаний з відповідним входом запису n операндів пристрою, інверсний вихід RS-тригера є виходом сигналу "Кінець" пристрою, вхід запису порогу пристрою з'єднаний з інформаційним входом запису оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки вхідного оптоелектронного реєстра, вхід зчитування якого з'єднаний з виходом елемента I , причому вхід дозволу зчитування пристрою і вхід зчитування з'єднані з відповідними входами оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки вхідного оптоелектронного реєстра, вихід ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки якого електрично з'єднаний з R-входом RS-тригера та з інверсним входом елемента I , крім того виходи n елементів АБО-НІ з'єднані з відповідними виходами ознак пристрою.

Недоліком прототипу є обмежені функціональні можливості, оскільки він виконує порівняння n операндів із зовнішнім порогом, але не порівнює їх із зовнішнім ключем з фіксуванням співпадіння з ним.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення оптоелектронного пристрою порівняння чисел, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків досягається розширення його функціональних можливостей за рахунок порівняння n операндів із зовнішнім ключем та фіксування їх співвідношення ($=$, \neq) у вигляді бінарних ознак.

Поставлена задача вирішується тим, що в оптоелектронний пристрій порівняння чисел, що містить n оптоелектронних реєстрів і вхідний оптоелектронний реєстр, n елементів АБО-НІ, елемент I і RS-тригер, входи дозволу відповідно запису і зчитування n оптоелектронних реєстрів, вхід дозволу запису вхідного оптоелектронного реєстра, установний вхід, входи запису і шину тактових імпульсів пристрою, кожна розрядна комірка оптоелектронних реєстрів містить оптоелектронний квантуючий модуль, причому в кожній розрядній комірці кожного з оптоелектронних реєстрів перший електричний вхід оптоелектронного квантуючого модуля є інформаційним входом запису відповідної розрядної комірки, другий електричний вхід оптоелектронного квантуючого модуля підключений до шини живлення пристрою, другі входи n елементів АБО-НІ з'єднані з прямим виходом RS-тригера, S-вхід якого підключений до входу запускання пристрою, входи дозволу відповідно запису і зчитування n оптоелектронних реєстрів з'єднані з відповідними входами оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки цих оптоелектронних реєстрів, вхід дозволу запису вхідного оптоелектронного реєстра з'єднаний з відповідним входом оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки цього оптоелектронного реєстра, до n оптоелектронних реєстрів і вхідного оптоелектронного реєстра підключені установний вхід і шина тактових імпульсів пристрою, причому в кожному з n оптоелектронних реєстрів вихід ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки електрично з'єднаний з першим входом відповідного елемента АБО-НІ, прямий вихід RS-тригера з'єднаний з прямим входом елемента I , вихід якого з'єднаний з входом зчитування оптоелектронних квантуючих модулів розрядних комірок n оптоелектронних реєстрів, причому інформаційний вхід запису оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки n оптоелектронних реєстрів з'єднаний з відповідним входом запису n операндів пристрою, інверсний вихід RS-тригера є виходом сигналу "Кінець" пристрою, вхід зчитування вхідного оптоелектронного реєстра з'єднаний з виходом елемента I , причому вхід дозволу зчитування пристрою і вхід зчитування з'єднані з відповідними входами оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки вхідного оптоелектронного реєстра, введено елемент НІ, n RS-тригерів ознак, $n+1$ елементів АБО, n елементів затримки, n дозволяючих елементів I , вихід ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки вхідного оптоелектронного реєстра електрично з'єднаний з входом елемента НІ і другим входом $(n+1)$ -го елемента АБО, перший вхід якого підключений до установного входу пристрою, вихід елемента НІ з'єднаний з другим входом елемента I , а також з другими входами n дозволяючих елементів I , перші входи яких з'єднані відповідно з виходами n елементів затримки, входи яких електрично з'єднані з виходами ознаки нуля оптоелектронних квантуючих модулів розрядних комірок n оптоелектронних реєстрів відповідно, виходи n дозволяючих елементів I з'єднані з другими входами n елементів АБО відповідно, перші входи яких з'єднані з виходами відповідно n елементів АБО-НІ, а виходи з'єднані з R-входами відповідно n RS-тригерів ознак, S-входи яких з'єднані з входом запускання пристрою, а їх прямі виходи є відповідно n виходами ознак пристрою, інформаційний вхід запису вхідного оптоелектронного реєстра з'єднаний з входом запису ключа пристрою.

На кресленні представлено структурну схему оптоелектронного пристрою порівняння чисел.

Оптоелектронний пристрій порівняння чисел містить n оптоелектронних реєстрів $1_1, \dots, 1_n$, вхідний оптоелектронний реєстр 2 , вхід 3 запускання пристрою, RS-тригер 4 , елемент АБО 5 , елемент I 6 , n RS-тригерів ознак $7_1, \dots, 7_n$, n елементів АБО $8_1, \dots, 8_n$, n елементів затримки $9_1, \dots,$

9_n. Кожна розрядна комірка n оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ та вхідного оптоелектронного регістра 2 містить оптоелектронний квантуючий модуль 10, оптоелектронні регістри $1_1, \dots, 1_n$ та вхідний оптоелектронний регістр 2 мають вихід 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки. Крім того, оптоелектронний пристрій порівняння чисел містить n елементів АБО-НІ $12_1, \dots, 12_n$ і n дозволяючих елементів І $13_1, \dots, 13_n$. Вихід 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки оптоелектронного регістра 1_i , де $i=1, \dots, n$, електрично з'єднаний з входом елемента затримки 9_i і першим входом елемента АБО-НІ 12_i , другий вхід якого з'єднаний з прямим виходом RS-тригера 4, з яким також з'єднаний перший вхід елемента І 6. Вихід елемента затримки 9_i з'єднаний з першим входом дозволяючого елемента І 13_i , другий вхід якого з'єднаний з другим входом елемента І 6, а його вихід з'єднаний з другим входом елемента АБО 8_i , перший вхід якого з'єднаний з виходом елемента АБО-НІ 12_i , а вихід елемента АБО 8_i з'єднаний з R-входом RS-тригера ознак 7_i .

Вихід елемента І 6 з'єднаний з входом 14 зчитування оптоелектронних квантуючих модулів 10 розрядних комірок оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ та вхідного оптоелектронного регістра 2, інформаційний вхід 15 запису розрядної комірки оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ та вхідного оптоелектронного регістра 2 є входом запису відповідно операндів A_1, \dots, A_n і ключа К пристрою. Входи 16 і 17 пристрою є відповідно входами дозволу запису і зчитування оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ пристрою і з'єднані з відповідними входами оптоелектронних квантуючих модулів 10 розрядних комірок оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$, до яких підключені також установний вхід 18 і шина 19 тактових імпульсів пристрою. Вхід 20 пристрою є входом дозволу запису вхідного оптоелектронного регістра 2, який з входом 17 дозволу зчитування з'єднаний з відповідними входами оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки вхідного оптоелектронного регістра 2, до якого підключені також установний вхід 18 і шина 19 тактових імпульсів пристрою.

Оптоелектронний квантуючий модуль 10 розрядних комірок оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ та вхідного оптоелектронного регістра 2 електрично підключений до шини 21 живлення пристрою, виходи $22_1, \dots, 22_n$ ознак пристрою є прямими виходами RS-тригерів ознак $7_1, \dots, 7_n$ відповідно, інверсний вихід RS-тригера 4 є виходом 23 сигналу "Кінець", а його S-вхід та S-входи RS-тригерів ознак $7_1, \dots, 7_n$ з'єднані з входом 3 запускання пристрою. Крім того, вхід елемента НІ 25 з'єднаний з виходом 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки вхідного оптоелектронного регістра 2 та з другим входом елемента АБО 5, перший вхід якого з'єднаний з установним входом 18 пристрою, а його вихід з'єднаний з R-входом RS-тригера 4, вихід елемента НІ 25 з'єднаний з другим входом елемента І 6.

Оптоелектронний пристрій порівняння чисел працює таким чином. Перед початком роботи пристрою на його установний вхід 18 подається сигнал, який встановлює оптоелектронні квантуючі модулі 10 розрядних комірок оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ та вхідного оптоелектронного регістра 2, які підключені до шини 21 живлення пристрою, у початковий стан, а також, будучи поданий на один з входів елемента АБО 5, встановлює в нульовий стан RS-тригер 4.

По входу 15 запису розрядних комірок оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ та вхідного оптоелектронного регістра 2 при наявності відповідного сигналу на входах 16 і 20 дозволу запису пристрою у розрядних комітках оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ та вхідного оптоелектронного регістра 2 відбувається запис відповідних операндів A_1, \dots, A_n і ключа К в одиничному нормальному коді: в оптоелектронний регістр 1_1 записується операнд A_1 , в оптоелектронний регістр 1_2 - операнд A_2 і т.д., а у вхідний оптоелектронний регістр 2 - ключ К. При цьому задіяно шину 19 тактових імпульсів. Наприклад, цифра 7 записується у такому вигляді в оптоелектронний квантуючий модуль 10: 111111100...0. Після цього можливе виконання операції порівняння n m -розрядних чисел A_1, \dots, A_n , що зафіксовані у відповідних оптоелектронних регістрах $1_1, \dots, 1_n$, з m -розрядним ключем К, що зафіксований у вхідному оптоелектронному регістрі 2. При цьому, на виходах 11 ознаки нуля оптоелектронних квантуючих модулів 10 розрядних комірок оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ та вхідного оптоелектронного регістра 2 присутні нульові сигнали.

При надходженні на S-вхід RS-тригера 4 та S-входи RS-тригерів ознак $7_1, \dots, 7_n$ зі входу 3 запускання пристрою одиничного сигналу тривалістю $1t$ відбувається спрацьовування цих тригерів і поява на їх прямих виходах одиничного сигналу. З прямого виходу RS-тригера 4 цей одиничний сигнал надходить на відповідні входи елементів І 6, АБО-НІ $12_1, \dots, 12_n$. При відсутності одиничного сигналу на виході 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки вхідного оптоелектронного регістра 2, що можливо у випадку, коли в його розрядних комітках знаходиться інформація, нульовий сигнал з виходу 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 його розрядної комірки надходить на вхід елемента

НІ 25 і на другий вхід елемента АБО 5, на першому вході якого зафіксовано нульовий сигнал з установного входу 18 пристрою. З виходу елемента НІ 25 одиничний сигнал надходить на другий вхід елемента І 6, в результаті чого одиничний сигнал на виході елемента І 6 викликає спрацювання (обнулення) розрядних комірок оптоелектронних реєстрів $1_1, \dots, 1_n$ і вхідного оптоелектронного реєстра 2, будучи поданий на їх входи 14 зчитування. Це відбувається при наявності одиничного сигналу на входах 14 зчитування оптоелектронних квантуючих модулів 10 розрядних комірок і при наявності відповідного сигналу на вході 17 дозволу зчитування для оптоелектронних реєстрів $1_1, \dots, 1_n$ і вхідного оптоелектронного реєстра 2.

Останнє приводить до одночасного занулення відповідних розрядів оптоелектронного квантуючого модуля 10, починаючи зі старшого m -го розряду, у розрядних комітках оптоелектронних реєстрів $1_1, \dots, 1_n$ і вхідного оптоелектронного реєстра 2. Одиничний сигнал надходить з прямого виходу RS-тригера 4 доти, поки не з'явиться одиничний сигнал на його R-вході, тобто на виході 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки вхідного оптоелектронного реєстра 2, який проходить через елемент АБО 5. Таким чином в оптоелектронних квантуючих модулях 10 розрядних комірок оптоелектронних реєстрів $1_1, \dots, 1_n$ і вхідного оптоелектронного реєстра 2 відбувається послідовне зменшення інформації доти, поки оптоелектронний квантуючий модуль 10 розрядної комірки вхідного оптоелектронного реєстра 2 не обнулиться повністю. До цього наявні нульові сигнали з виходів 11 ознаки нуля оптоелектронних квантуючих модулів 10 розрядних комірок оптоелектронних реєстрів $1_1, \dots, 1_n$ через відповідні елементи затримки $9_1, \dots, 9_n$ надходять на перші входи дозволяючих елементів І 13₁, ... 13_n і формують нульові сигнали на їх виходах, а з прямого виходу RS-тригера 4 одиничний сигнал надходить на другі входи елементів АБО-НІ 12₁, ... 12_n і формує нульовий сигнал на їх виходах. Тому на виходах елементів АБО 8₁, ... 8_n фіксуються нульові сигнали, що не змінюють стан відповідних RS-тригерів ознак 7₁, ... 7_n.

Як тільки відбулося занулення вхідного оптоелектронного реєстра 2 одиничний сигнал з виходу 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки цього оптоелектронного реєстра 2 через елемент АБО 5 надходить на R-вхід RS-тригера 4 і встановлює його в нульовий стан. В результаті нульовий сигнал з прямого виходу RS-тригера 4 припиняє надходження одиничного сигналу через елемент І 6 на входи 14 зчитування оптоелектронних квантуючих модулів 10 розрядних комірок оптоелектронних реєстрів $1_1, \dots, 1_n$ і вхідного оптоелектронного реєстра 2 з одночасним формуванням одиничного сигналу на інверсному виході RS-тригера 4, а отже, сигналу "Кінець" на виході 23 пристрою. Надходячи на елемент НІ 25 цей одиничний сигнал з виходу 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки вхідного оптоелектронного реєстра 2 інвертується і вже як нульовий сигнал надходить на другий вхід елемента І 6, а також на другі входи дозволяючих елементів І 13₁, ... 13_n. При цьому на перший вхід елемента І 6, а також на другі входи елементів АБО-НІ 12₁, ... 12_n надходить нульовий сигнал з прямого виходу RS-тригера 4.

Можливо три випадки співвідношення операндів A_1, \dots, A_n з ключем K .

У випадку, коли один з операндів A_1, \dots, A_n менший за значенням, ніж ключ K , наприклад, $A_n < K$, тобто інформація відсутня в оптоелектронному реєстрі 1_n за наявності інформації у вхідному оптоелектронному реєстрі 2, про це свідчить наявність одиничного сигналу на виході 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки оптоелектронного реєстра 1_n . Цей одиничний сигнал надходить на перший вхід елемента АБО-НІ 12_n, фіксуючи на його виході нульовий сигнал, а також, проходячи через елемент затримки 9_n , надходить на перший вхід дозволяючого елемента І 13_n, на другий вхід якого надходить одиничний сигнал з виходу елемента НІ 25. В результаті одиничний сигнал з виходу дозволяючого елемента І 13_n проходить через елемент АБО 8_n, оскільки на його перший вхід надходить нульовий сигнал з виходу елемента АБО-НІ 12_n, і поступає на R-вхід RS-тригера ознак 7_n. Таким чином, RS-тригер ознак 7_n скидається у нульовий стан і на його прямому виході, а отже на виході 22_n ознаки пристрою фіксується нульовий сигнал.

У випадку, коли виконується, наприклад, співвідношення $A_1 > K$, тобто інформація знаходиться в оптоелектронному реєстрі 1_1 за відсутності інформації у вхідному оптоелектронному реєстрі 2, про це свідчить наявність нульового сигналу на виході 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки цього оптоелектронного реєстра 1_1 . Цей нульовий сигнал надходить на перший вхід елемента АБО-НІ 12₁, а також, проходячи через елемент затримки 9_1 , на перший вхід дозволяючого елемента І 13₁, з виходу якого нульовий сигнал подається на другий вхід елемента АБО 8₁, на перший вхід якого надходить одиничний сигнал з виходу елемента АБО-НІ 12₁, оскільки на його другий вхід подається нульовий сигнал з прямого виходу RS-тригера 4. В результаті на виході елемента АБО 8₁ формується одиничний сигнал, що надходить на R-вхід RS-тригера ознак 7₁, який

скидає його в нульовий стан і на прямому виході RS-тригера ознак 7_1 , а отже, на виході 22_1 ознаки пристрою фіксується нульовий сигнал.

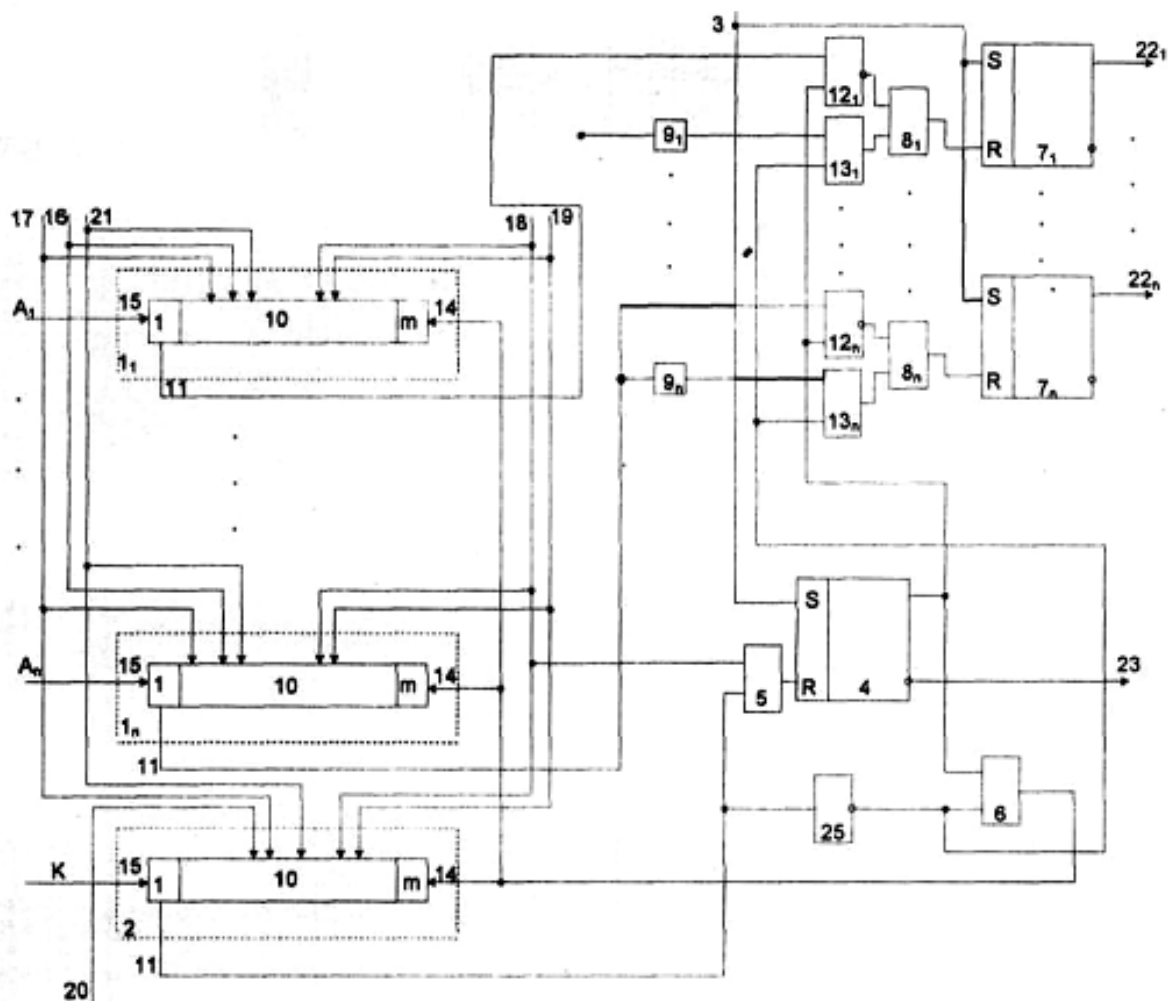
У випадку, коли виконується, наприклад, співвідношення $A_n = K$, тобто інформація відсутня в оптоелектронному регістрі 1_n за відсутності інформації у вхідному оптоелектронному регістрі 2, про це свідчить наявність одиничного сигналу на виході 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля 10 розрядної комірки цього оптоелектронного регістра 1_n . Цей одиничний сигнал надходить на перший вхід елемента АБО-НІ 12_n , а також, проходячи через елемент затримки 9_n , на перший вхід дозволяючого елемента І 13_n , на другий вхід якого подається нульовий сигнал з виходу елемента НІ 25, оскільки на виході 11 ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля вхідного оптоелектронного регістра 2 також присутній одиничний сигнал. В результаті, з виходу дозволяючого елемента І 13_n нульовий сигнал подається на другий вхід елемента АБО 8_n , на перший вхід якого надходить нульовий сигнал з виходу елемента АБО-НІ 12_n . На виході елемента АБО 8_n формується нульовий сигнал, що надходить на R-вхід RS-тригера ознак 7_n . В результаті на прямому виході RS-тригера ознак 7_n , а отже, на виході 22_n ознаки пристрою, залишається одиничний сигнал. Таким чином, лише у випадку, коли будь-який з операндів A_1, \dots, A_n співпадає з ключем K , тобто виконується співвідношення ($=$), на відповідному виході $22_1, \dots, 22_n$ ознаки пристрою фіксується одиничний сигнал, у протилежному випадку (\neq) на відповідному виході $22_1, \dots, 22_n$ фіксується нульовий сигнал.

Таким чином, в процесі зчитування кодів з n оптоелектронних регістрів $1_1, \dots, 1_n$ та вхідного оптоелектронного регістра 2 виконується порівняння n операндів A_1, \dots, A_n з ключем K з фіксуванням їх співвідношення ($=, \neq$) у вигляді бінарних ознак на відповідних виходах $22_1, \dots, 22_n$ ознак пристрою.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Оптоелектронний пристрій порівняння чисел, що містить n оптоелектронних регістрів і вхідний оптоелектронний регістр, n елементів АБО-НІ, елемент І і RS-тригер, входи дозволу відповідно запису і зчитування n оптоелектронних регістрів, вхід дозволу запису вхідного оптоелектронного регістра, установний вхід, входи запису і шини тактових імпульсів пристрою, кожна розрядна комірка оптоелектронних регістрів містить оптоелектронний квантуючий модуль, причому в кожній розрядній комірці кожного з оптоелектронних регістрів перший електричний вхід оптоелектронного квантуючого модуля є інформаційним входом запису відповідної розрядної комірки, другий електричний вхід оптоелектронного квантуючого модуля підключений до шини живлення пристрою, другі входи n елементів АБО-НІ з'єднані з прямим виходом RS-тригера, S-вхід якого підключений до входу запускання пристрою, входи дозволу відповідно запису і зчитування n оптоелектронних регістрів з'єднані з відповідними входами оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки цих оптоелектронних регістрів, вхід дозволу запису вхідного оптоелектронного регістра з'єднаний з відповідним входом оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки цього оптоелектронного регістра, до n оптоелектронних регістрів і вхідного оптоелектронного регістра підключені установний вхід і шина тактових імпульсів пристрою, причому в кожному з n оптоелектронних регістрів вихід ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки електрично з'єднаний з першим входом відповідного елемента АБО-НІ, прямий вихід RS-тригера з'єднаний з прямим входом елемента І, вихід якого з'єднаний з входом зчитування оптоелектронних квантуючих модулів розрядних комірок n оптоелектронних регістрів, причому інформаційний вхід запису оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки n оптоелектронних регістрів з'єднаний з відповідним входом запису n операндів пристрою, інверсний вихід RS-тригера є виходом сигналу "Кінець" пристрою, вхід зчитування вхідного оптоелектронного регістра з'єднаний з виходом елемента І, причому вхід дозволу зчитування пристрою і вхід зчитування з'єднані з відповідними входами оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки вхідного оптоелектронного регістра, який **відрізняється** тим, що в нього введено елемент НІ, n RS-тригерів ознак, $n+1$ елементів АБО, n елементів затримки, n дозволяючих елементів І, вихід ознаки нуля оптоелектронного квантуючого модуля розрядної комірки вхідного оптоелектронного регістра електрично з'єднаний з входом елемента НІ і другим входом $(n+1)$ -го елемента АБО, перший вхід якого підключений до установного входу пристрою, вихід елемента НІ з'єднаний з другим входом елемента І, а також з другими входами n дозволяючих елементів І, перші входи яких з'єднані відповідно з виходами n елементів затримки, входи яких електрично з'єднані з виходами ознаки нуля оптоелектронних квантуючих модулів розрядних комірок n оптоелектронних регістрів відповідно, виходи n дозволяючих елементів І з'єднані з другими входами n елементів АБО відповідно, перші входи яких з'єднані з виходами відповідно n

елементів АБО-НІ, а виходи з'єднані з R-входами відповідно n RS-тригерів ознак, S-входи яких з'єднані з входом запускання пристрою, а їх прямі виходи є відповідно n виходами ознак пристрою, інформаційний вхід запису вхідного оптоелектронного регістра з'єднаний з входом запису ключа пристрою.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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