



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43212 (13) A

(51) 7 G06F7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ ЧИСЕЛ

(21) 2001042396

(22) 10.04.2001

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Білан Степан Миколайович, Кондратенко Наталія Романівна, Коваль Дмитро Михайлович

(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Пристрій для порівняння чисел, що містить два регістри та комірки порівняння, причому виходи  $i$ -их розрядів першого та другого регістрів підключені, відповідно, до входів комірок порівняння, який відрізняється тим, що в пристрій введено додаткові комірки порівняння, два кон'юнктори та два тригери, причому вхід керування підключений до входів керування кожної комірки порівняння, ви-

хід кожної комірки порівняння підключений до входу наступної комірки порівняння, вихід кожної наступної додаткової комірки порівняння підключений до входу кожної додаткової комірки порівняння, вихід останньої комірки порівняння електрично з'єднаний з першим входом першого кон'юнктора, другий вхід якого підключений до інверсного виходу першого тригера, виходи першого та другого кон'юнкторів, відповідно, підключені до інформаційних входів першого та другого тригерів, виходи яких, відповідно, є першим та другим виходами пристрою, кожний розряд першого регістра з'єднаний з інформаційним входом відповідної комірки порівняння, а кожен розряд другого регістра - до інформаційного входу відповідної додаткової комірки порівняння.

Винахід відноситься до обчислювальної техніки, автоматики та вимірювальної техніки, а саме - до пристроїв порівняння чисел, і може бути використаний в різноманітних логічних, керуючих, програмних, обчислювальних та інших пристроях.

Відомий пристрій для порівняння чисел (а.с. № 1361541, БИ № 47, 1987), що містить два регістри зсуву, комірки порівняння чисел, блок порівняння чисел, при цьому вхід синхронізації пристрою підключений до входів керування зсувом регістрів зсуву, виходи  $i$ -х розрядів яких, (де  $i=1,2,\dots,k$ ,  $k$  - розрядність десяткових чисел), з'єднані відповідно з першим і другим входами розрядів, що порівнюються,  $i$ -ї комірки, блок порівняння чисел містить дві групи по  $(i-1)$  елементів  $I$ , елемент АБО і три тригера, комірки порівняння містять елемент нерівнозначності, два елементи  $I$ , два тригери і елемент АБО-НІ.

Недоліками даного пристрою є низька швидкодія, яка обумовлена послідовним характером виконання операції порівняння, обмежена область використання, внаслідок можливості порівняння чисел, представлених тільки в одинично-нормальному коді.

Відомий пристрій для порівняння чисел (А.с. № 1156061 БИ № 18, 1985), що містить три елементи НЕРІВНОЗНАЧНІСТЬ, елементи  $I$ , АБО, АБО-НІ, тригери і елемент заборони, інформаційний вхід якого підключений до прямого виходу тре-

того тригера, керуючий вхід під'єднаний до входу елемента АБО-НІ, а вихід під'єднаний до першого входу другого і третього елементів НЕРІВНОЗНАЧНІСТЬ, другі входи яких з'єднані з прямими виходами першого і другого тригерів, а виходи є виходами нерівності пристрою.

До недоліків даного пристрою відносяться обмежена галузь застосування, внаслідок порівняння чисел в двійкових кодах, низька швидкодія, що обумовлена послідовним характером виконання операції порівняння.

Найбільш близьким по технічному змісту є пристрій для порівняння чисел (А.с. № 1764049А1, БИ № 35, 1992), що містить два регістри і комірки порівняння, виходи  $i$ -их розрядів регістрів з'єднані відповідно з першим та другим входами розрядів  $i$ -ої комірки порівняння, два елементи  $I$ , багатовходовий елемент АБО, до входів якого підключені виходи комірок порівняння, входи дозволу порівняння яких об'єднані і підключені до виходу першого елемента  $I$ , входи якого з'єднані з виходами перших розрядів відповідно першого і другого регістрів, перші інформаційні входи розрядів першого і другого регістрів, є входами відповідно першого і другого числа, що порівнюється, входи запису розрядів обох регістрів об'єднані і підключені до входу керування режимом пристрою, входи скидання усіх розрядів обох регістрів підключені до входу скидання пристрою, вихід багатовходового

(19) UA (11) 43212 (13) A

елементу АБО підключений до другого входу другого елементу І, перший вхід якого є входом дозволу видачі результату порівняння, а вихід – виходом пристрою.

Недоліком даного пристрою є низька швидкість, яка обумовлена необхідністю порівняння усіх розрядів регістрів, та обмежена галузь використання за рахунок необхідності приведення до одинично-нормального коду.

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою для порівняння чисел, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними досягається можливість розповсюдження сигналу результату порівняння в сторону старших розрядів. Крім того, відсутня необхідність перетворення коду в одинично-нормальний. Все це приводить до підвищення швидкодії та розширення галузі застосування.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для порівняння чисел, що містить два регістри та комірки порівняння, причому виходи  $i$ -их розрядів першого і другого регістрів підключені, відповідно, до входів комірок порівняння, введені додаткові комірки порівняння, два кон'юнктури та два тригери, причому вхід керування підключений до входів керування кожної комірки порівняння, вихід кожної комірки порівняння підключений до входу наступної комірки порівняння, вихід кожної додаткової комірки порівняння підключений до входу кожної додаткової комірки порівняння, вихід останньої комірки порівняння електрично з'єднаний з першим входом першого кон'юнктура, другий вхід якого підключений до інверсного виходу першого тригера, виходи першого та другого кон'юнкторів, відповідно, підключені до інформаційних входів першого та другого тригерів, виходи яких, відповідно, є першим та другим виходами пристрою, кожний розряд першого регістра з'єднаний з інформаційним входом відповідної комірки порівняння, а кожним розрядом другого регістра – до інформаційного входу відповідної додаткової комірки порівняння.

На фіг. 1 подана структурно-функціональна схема пристрою для порівняння чисел.

На фіг. 2 подана функціональна схема кожної комірки порівняння.

Пристрій для порівняння чисел, містить перший та другий регістри 1, 2, комірки порівняння (КП)  $3_1-3_n$ , причому виходи  $4_1, 4_2, \dots, 4_n$  розрядів першого регістру 1 та виходи  $5_1, 5_2, \dots, 5_n$  розрядів другого регістру 2 підключені, відповідно, до входів комірок порівняння  $3_1-3_n$  та додаткових комірок порівняння (ДКП)  $6_1-6_n$ , перший та другий кон'юнктури 7, 8, перший та другий тригери 9, 10, причому вхід керування 11 підключений до входів керування кожної КП  $3_1-3_n$  та ДКП  $6_1-6_n$ , вихід 12 кожної КП  $6_i$  підключений до входу 13 наступної КП  $6_{i+1}$ , вихід 12 кожної ДКП  $6_i$  підключений до входу кожної ДКП  $6_{i+1}$ , вихід останньої КП  $3_n$  та ДКП  $6_n$  електрично з'єднані з першими входами відповідних кон'юнкторів 8 та 9, другі входи яких, підключені до інверсних виходів другого та першого тригерів 11 та 10 відповідно, виходи кон'юнкторів 7 та 8 підключені до інформаційних входів відповід-

но першого та другого тригерів 10 та 11, виходи 14, 13 яких, відповідно, є першим та другим виходами пристрою, вихід 4 кожного розряду регістру 1 з'єднаний з інформаційним входом 16 відповідної комірки порівняння  $3_1-3_n$ , а кожен вихід 4 розряду другого регістра 2 – до інформаційного входу 16 відповідної додаткової комірки порівняння  $6_1-6_n$ .

В схемі на фіг. 2 кон'юнктор 17 і диз'юнктор 18 використовуються для установки тригера Т 19, вхід установки якого підключений до виходу диз'юнктора 18, другий вхід якого з'єднаний з виходом кон'юнктора 17, перший вхід якого з'єднаний з входом 11, а другий – з входом 13. Перший вхід диз'юнктора 18 підключений до входу 16, а вихід тригера 19 до виходу 12 КП (ДКП).

Пристрій функціонує наступним чином.

Код числа А і код числа В подаються відповідно на входи  $1_i$  та  $2_i$ ; запису регістрів 1 та 2 відповідно, які кодують ці коди на своїх інформаційних виходах 4. Відповідно, код числа А поступає порозрядно на входи 16 усіх КП 3, а код числа В – на входи 16 усіх ДКП 6. Тригери 9, 10 встановлені в нулевий стан, тобто на виходах 14 та 15 присутній логічний "0".

По одиничному сигналу на вхід керування 11 починається розповсюдження логічних одиниць від КП  $6_i$  до КП  $6_{i+1}$  і, відповідно, від ДКП  $6_{i+1}$  до ДКП  $6_{i+2}$  і т.д. Тобто розповсюдження відбувається в сторону старших КП. В той момент часу коли, наприклад, першою з'явиться логічна "1" на виході 12 КП  $3_n$ , вона поступає на перший вхід першого кон'юнктору 7, з виходу якого вона наступає на вхід установки в одиничний стан першого тригера 9. Це відбувається за рахунок того, що з інверсних виходів тригерів 9, 10 поступає логічна "1" на другі входи кон'юнкторів 7, 8.

Перший тригер 9 встановлюється в стан логічної одиниці, яка подається на вихід 14 пристрою, що свідчить про те, що число А більше числа В ( $A > B$ ).

Логічна "1", яка з'явилася з запізненням на виході  $12_n$  ДКП  $6_n$  не проходить на вхід установки в одиницю другого тригера, оскільки на інверсному виході першого тригера 9 присутній логічний "0", що подається на перший вхід другого кон'юнктору.

Аналогічним чином відбувається процес, коли першою з'явиться логічна "1" на виході  $12_n$  ДКП  $6_n$ . Тоді перший тригер 9 кодує логічний "0", а другий тригер 10 логічну "1", що свідчить про те, що число А менше за число В ( $A < B$ ).

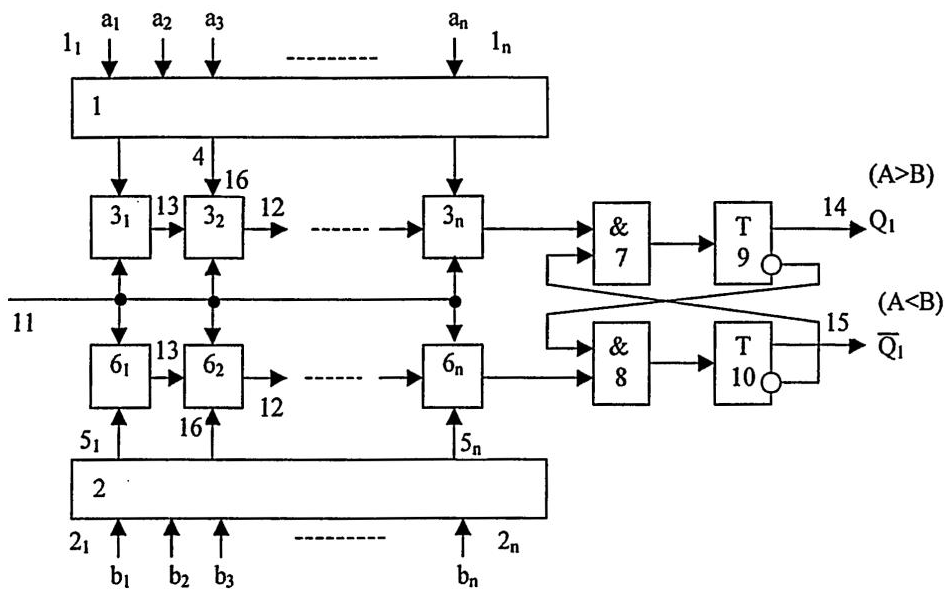
Процес порівняння чисел можна представити у вигляді таблиці.

КП 3 (ДКП 6) працює як проста комбінаційна схема (фіг. 2), що складається з диз'юнктору 18 та кон'юнктору 17, яка призначена для установки тригера 19 в одиничний стан по сигналах, присутніх на входах 6, 11, 13.

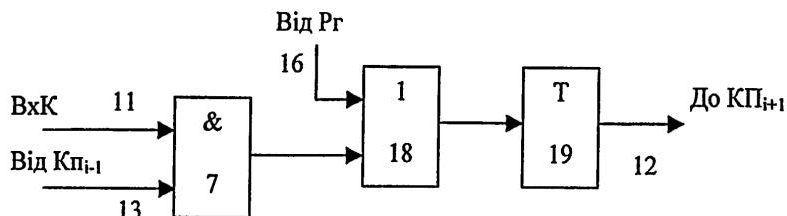
Для прикладу, поданого в таблиці, використовується шість розрядів КП<sub>i</sub>, а числа  $A=4$ ,  $B=2$ .

Якщо  $A=B$ , то при подачі одиничного сигналу на ВхУ схема не змінює свого стану на виходах.

№ такта	Виходи КП <sup>1</sup> <sub>N</sub>						Виходи КП <sup>2</sup> <sub>N</sub>						ВхУ	I <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> Q <sub>1</sub>
	КПЗ <sub>1</sub>	КПЗ <sub>2</sub>	КПЗ <sub>3</sub>	КПЗ <sub>4</sub>	КПЗ <sub>5</sub>	КПЗ <sub>6</sub>	ДКП6 <sub>1</sub>	ДКП6 <sub>2</sub>	ДКП6 <sub>3</sub>	ДКП6 <sub>4</sub>	ДКП6 <sub>5</sub>	ДКП6 <sub>6</sub>			
0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2002 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УКРІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22