

Винахід відноситься до обчислювальної техніки та дозволяє будувати матрицю обчислювальних комірок однорідного середовища універсальної обчислювальної системи.

Відома комірка обчислювального середовища, яка має арифметико-логічний елемент, реєстр команд, дешифратор, три елементи затримки, три комутатора входів та чотири комутатора виходів [1].

Недоліками цієї комірки являються мала продуктивність із-за невеликого набору функцій, які виконуються, та недостатня надійність із-за відсутності апаратних засобів, які дозволяють роботи контроль правильності виконання команд.

Найбільш близьким технічним рішенням до даного винаходу є комірка однорідного обчислювального середовища, яка має чотири інформаційні входи, п'ять мультиплексорів, чотири налаштовуваних входи, три арифметико-логічних елементи, три дешифратора, чотири елементи затримки, п'ять демультимплексорів, чотири інформаційних входи [2].

Недоліками цієї комірки являються недостатня надійність із-за відсутності зв'язку між операційним та налаштовуваним каналами.

В основу винаходу покладена задача розширення функціональних можливостей комірки однорідного обчислювального середовища за рахунок реалізації можливості обміну інформацією між налаштовуваним каналом та каналом даних і поліпшення функції самодіагностування.

На фіг.1 представлена функціональна схема комірки; на фіг.2 - блок реєстрів; на фіг.3 - арифметико-логічний елемент; на фіг.4 - блок діагностики; на фіг.5 - схема виділення першої та останньої одиниці з безперервної послідовності імпульсів, на фіг.6 - схема суматора по модулю два, на фіг.7 - лічильник.

Комірка має вхідні мультиплексори 1 - 6, блок реєстрів 7, два дешифратори 8 та 9, два арифметико-логічних елементи (АЛЕ) 10 та 11, блок діагностики 12, елементи затримки 13 та 14, вихідні мультиплексори 15 - 20, чотири елементи АБО 21 - 24, інформаційні входи 25 - 28, налаштовуючі входи 29 - 32, входи управління лічильників КОП 33 - 34, входи ознаки помилки попередньої комірки 35 (рядки), 36 (стовпчики), виходи ознаки помилки 37, 38, інформаційні входи 39 - 42, налаштовуючі входи 43, 44.

Блок реєстрів має два налаштовуваних реєстри 45, 46, які містять поля коду операцій (КОП) 47, 48, поля адреси входів АЛЕ 49, 51 та 50, 52, поля адреси виходів АЛЕ 55, 56, поля адреси входів транзиту 53, 54, поля адреси виходів транзитів з затримкою 57, 58, та без затримки 59, 60. Крім того блок реєстрів має два лічильники 61, 62, п'ять комутаторів 63 - 67, декомутатор 68, два елементи І 69, 70, елемент АБО 71.

Арифметико-логічний елемент має комутатор 72, суматор 73, чотири реєстри 74, мультиплексор 75, RST тригер 76, суматор по модулю два 77, схему виділення першої та останньої одиниці з безперервної послідовності імпульсів 78, чотири елементи АБО 79, три інвертори 80, три елементи І 81, дві групи елементів І 82 та 83.

Блок діагностики має групу елементів "виключаюче АБО" 84, три елементи АБО 85, два реєстри 86.

Схема виділення першої та останньої одиниці з безперервної послідовності імпульсів має два елементи затримки 87, два інвертори 88 та два елементи І 89.

Суматор по модулю два має три елементи АБО-НІ 90, 91, 95, два елементи І 92, 93, один елемент АБО 94, два входи, три виходи.

Лічильник має чотири інвертори 96 - 99, чотири елементи І 101 - 104, RS-тригер 105 та двійковий лічильник 100.

Заявлена сукупність признаков невідома ні з аналогів, ні з прототипу, і приводить до розширення функціональних можливостей комірки ООС, за рахунок реалізації можливості обміну інформацією між налаштовуваним каналом та каналом даних і поліпшення функції самодіагностування, тобто відповідає критерію "суттєві відмінності".

Пристрій працює наступним чином.

Перед початком рішення задачі виконується запис двох команд в реєстри команд 45 та 46 послідовним кодом через налаштовуючі входи 31 та 32 по сигналу дозволу вводу програм, який подається на налаштовуючі входи 29 та 30. По закінченню сигналу, який дозволяє ввід програм, коди двох команд запам'ятовуються в реєстрах 45 та 46 і комірка переходить в динамічний режим виконання операцій.

Дешифратори 8 та 9 (схеми 1), входи яких з'єднані з виходами полів 47 та 48 налаштовуючих реєстрів 45 та 46, а виходи підключені до управляючих входів АЛЕ 10 та 11 і до управляючих входів ГК (генерації констант) блоку реєстрів 7, налаштовує їх на виконання операцій згідно кодам операцій, записаних в полях 47 та 48 блоку реєстрів 7. АЛЕ 10 та 11 можуть бути налаштовані на виконання операцій незалежно один від одного або ж на виконання однакової операції. При виконанні АЛЕ 10 та 11 однакової операції блок діагностики 12 виконує порівняння результатів обчислень, і в випадку їх неспівпадіння на виходах комірки 37 та 38 з'являється сигнал ознаки помилки. При цьому блок діагностики також робить контроль правильності налаштування полів КОП 47 та 48 блоку реєстрів 7.

Комірка приймає дані з чотирьох інформаційних входів 25 - 28 через мультиплексори 1 - 3 та 4 - 6 в залежності від управляючих сигналів, які поступають на ці мультиплексори. Дані для першого АЛЕ 10 поступають через мультиплексори 1 - 3, для другого АЛЕ 11 через мультиплексори 4 - 6. Адреси прийому даних визначаються вихідними сигналами полів 49, 51, 53 та 50, 52, 54 налаштовуючих реєстрів 47 та 48.

АЛЕ 10 та 11 незалежно один від одного можуть виконувати операції над двома змінними, результати обчислень з АЛЕ 10 через демультимплексор 15, а з АЛЕ 11 через демультимплексор 20 поступають на інформаційні входи 39 - 42 комірки. Напрямок вигрузки визначається управляючими сигналами, які поступають на демультимплексори з полів 55 та 56 блоку реєстрів 7. При роботі АЛЕ 10 та 11 з двома змінними коміркою здійснюється два транзити вхідних даних через мультиплексори 1 та 6, та видаються через демультимплексори 16, 17 та 18, 19, а через демультимплексори 16 та 19 з затримкою на один такт, номери інформаційних виходів, по яких видаються транзитні дані, визначаються вмістимим полів 57, 59 та 58, 60 налаштовуючих реєстрів 45 та 46. При співпаданні адрес виходів робиться логічне додавання.

В АЛЕ 10 та 11 можуть бути реалізовані наступні функції двох змінних: АБО, АБО-НІ, І, І-НІ, $A_1 > A_2$, $A_1 + A_2$, $A_1 = A_2$, разом з цими функціями через комірку можливий транзит. Транзит через комірку можливий і

при виконанні операції послідовного додавання з запам'ятовуванням одиниці перенесення. У всіх решта операціях транзитний канал через комірку блокується.

При реалізації в АЛЕ 10, 11 операції комутації входів: А1 та А2 на виходи А4 та А6 вхід транзиту використовується як управляючий вхід комутатора 72, а вихід транзиту без затримки використовується як другий вхід комутатора 72. При виконанні АЛЕ 10, 11 операції паралельного додавання вхід транзиту використовується як вхід одиниці перенесення суматора 73, а вихід транзиту без затримки, як вихід одиниці перенесення. Реалізуючи в АЛЕ 10, 11 RST тригер 76 вхід транзиту є лічильним входом тригера 76. При виконанні операції виділення першої та останньої одиниці з безперервної послідовності імпульсів, використовуються входи А1 та вхід транзиту, а в якості виходів - вихід АЛЕ та вихід транзиту без затримки.

Крім цих функцій комірка може генерувати чотири види констант, циклічне вивантаження восьми біт з програмованим виходом, затримка на вісім біт з програмованим входом та виходом, затримка на дванадцять біт з фіксованим входом та виходом, затримка на двадцять чотири біти з фіксованим входом та виходом. Генерація констант реалізується в блоці регістрів, управління генерацією констант виконується дешифраторами 8 та 9. Для генерації вісьмирозрядних констант використовуються поля 51, 53, 55, 57 та 52, 54, 56, 58 налаштовуваних регістрів 45 та 46, які працюють в режимі зсуву, при цьому поля 47, 49, 59 та 48, 50, 60 залишаються фіксованими. Для реалізації дванадцятирозрядних констант в режимі зсуву працюють поля 49, 51, 53, 55, 57, 59 та 50, 52, 54, 56, 58. 60, поля 47 та 48 лишаються фіксованими. При налаштуванні полів 47 та 48 на генерацію дванадцятирозрядних констант одночасно, реалізується двадцятичотирьохрозрядна константа.

Лічильники 61 та 62 служать для швидкої зміни вмістимого полів 47 та 48 налаштовуваних регістрів. Незалежно від роботи, яка виконується коміркою, при наявності сигналів на управляючих входах, лічильники рахують тактові імпульси, і при припиненні подачі сигналів на управляючі входи, здійснюється запис результатів рахунку в поля 47 та 48 налаштовуваних регістрів 45 та 46. З слідуєчого такту комірка буде виконувати нову операцію, з збереженням адрес завантаження та розвантаження даних. Для запису всіх нулів в поля 47 та 48 регістрів налаштування 45 та 46 на управляючі входи лічильників 61 та 62 достатньо подати на входи управління налаштуванням короткий імпульс.

Таким чином, комірка дозволяє виконувати операції над двома парами змінних, незалежно від них передавати інформацію з двох входів на чотири виходи, до того ж на два виходи з додатковою затримкою на один такт. дозволяє робити логічне додавання комбінацій з перелічених операцій, дозволяє генерувати чотири види констант, має зв'язок програмного та операційного каналів.

Є можливість робити контроль правильності виконання операцій, для цього обидва АЛЕ налаштовуються на однакові операції.

Для збільшення стислості обчислень кожний АЛЕ налаштовується на свою операцію.

Швидка зміна коду операцій АЛЕ дозволяє виконувати тестування матриці обчислювальних комірок та її обнулення.

Наявність в кожній комірці блоку діагностики значно спрощує задачу тестування матриці.

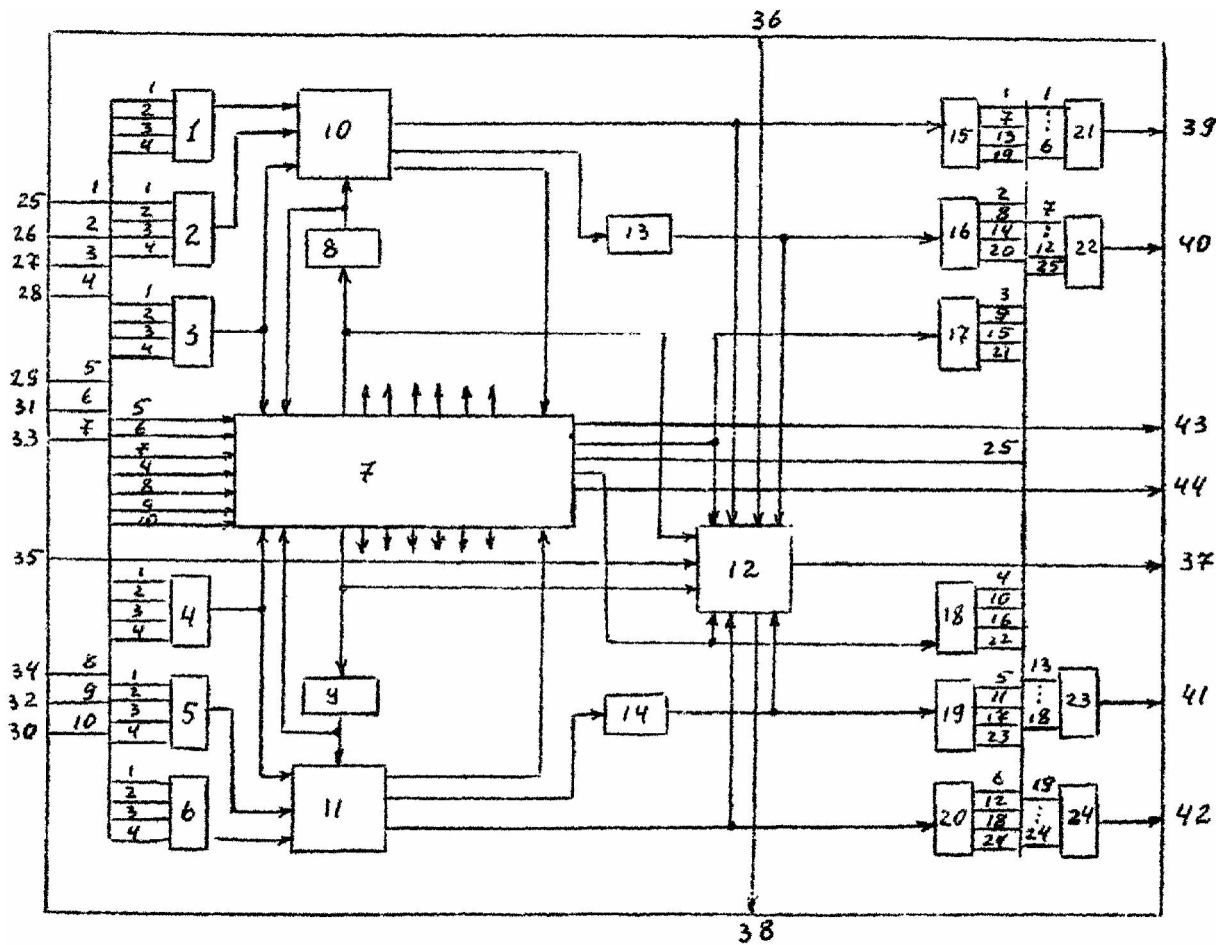
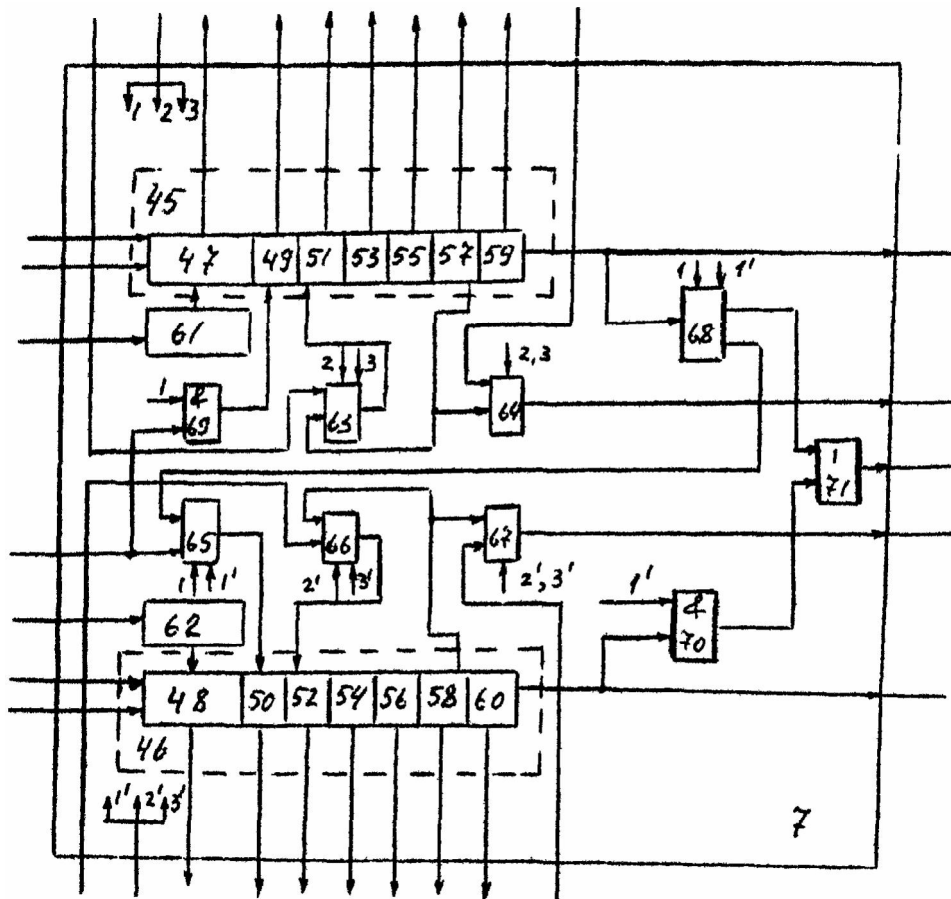
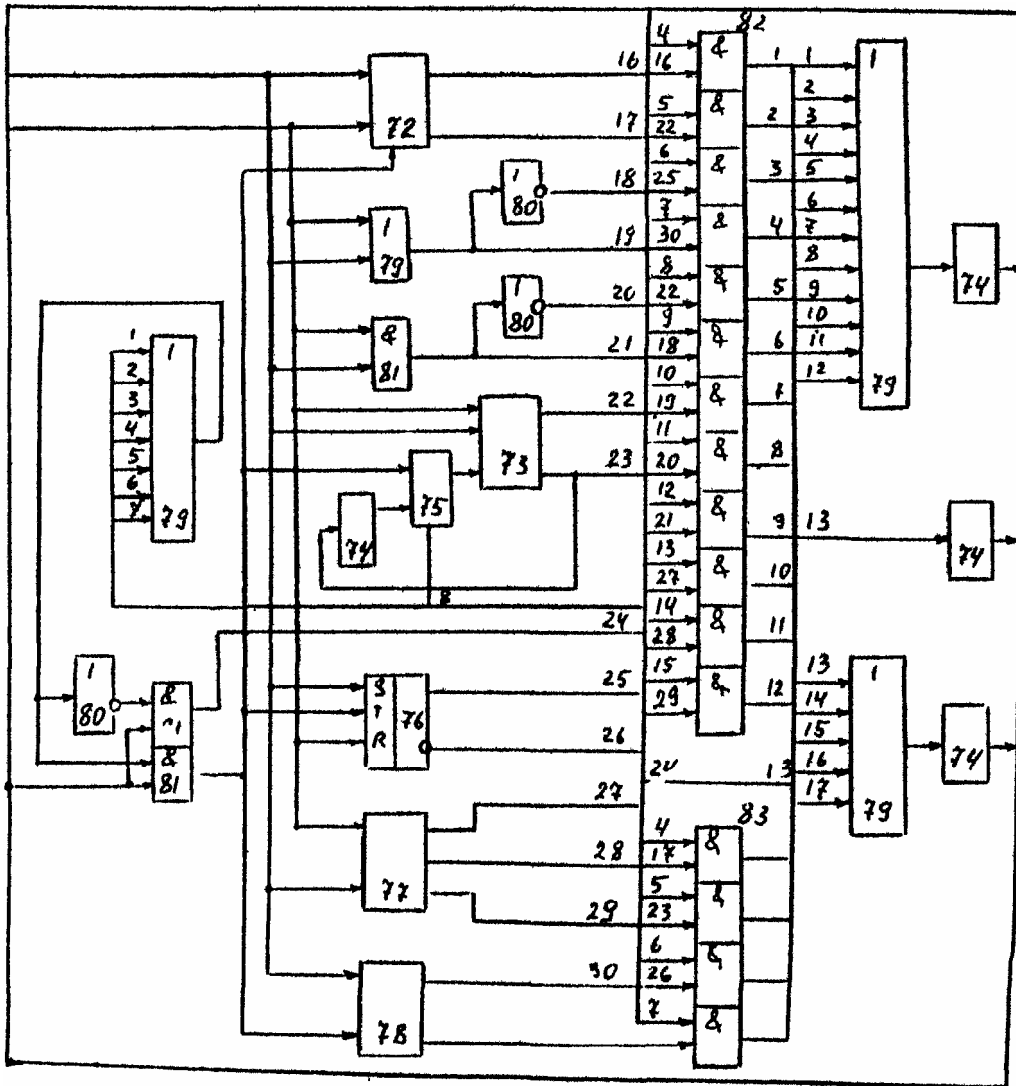


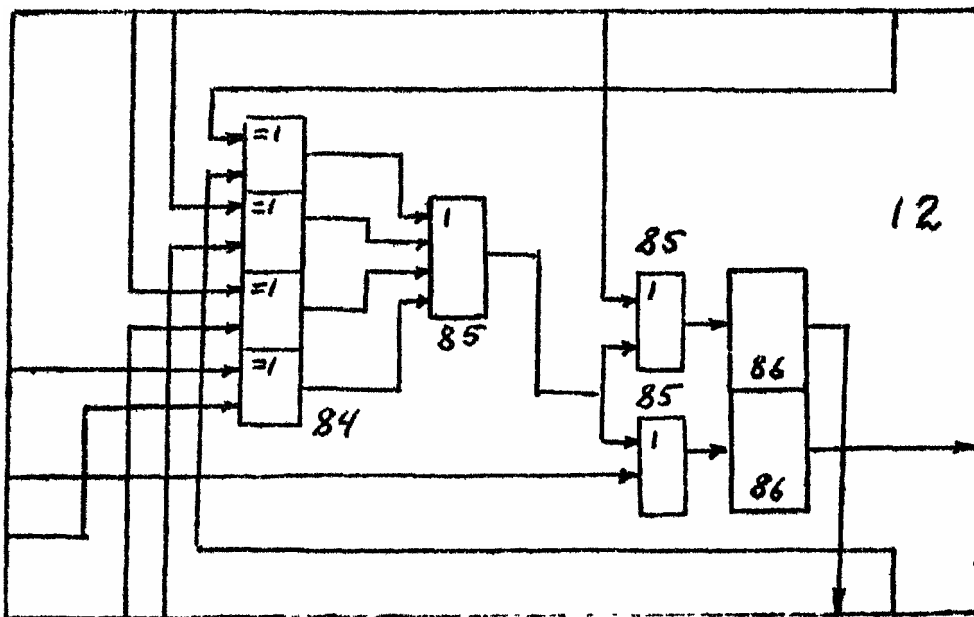
Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

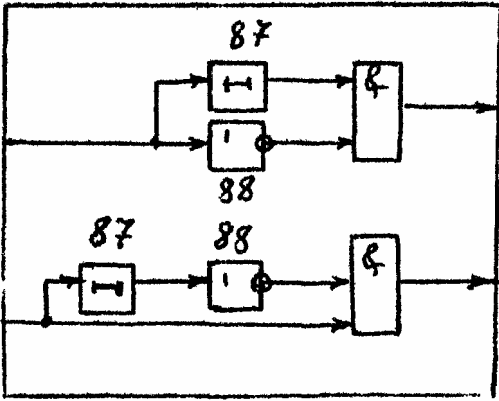


Fig. 5

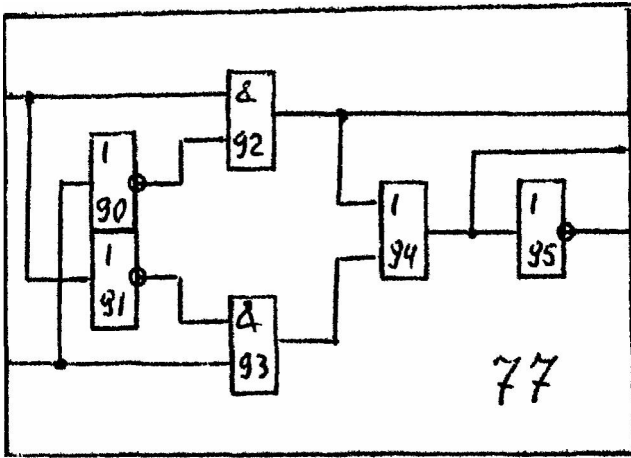


Fig. 6

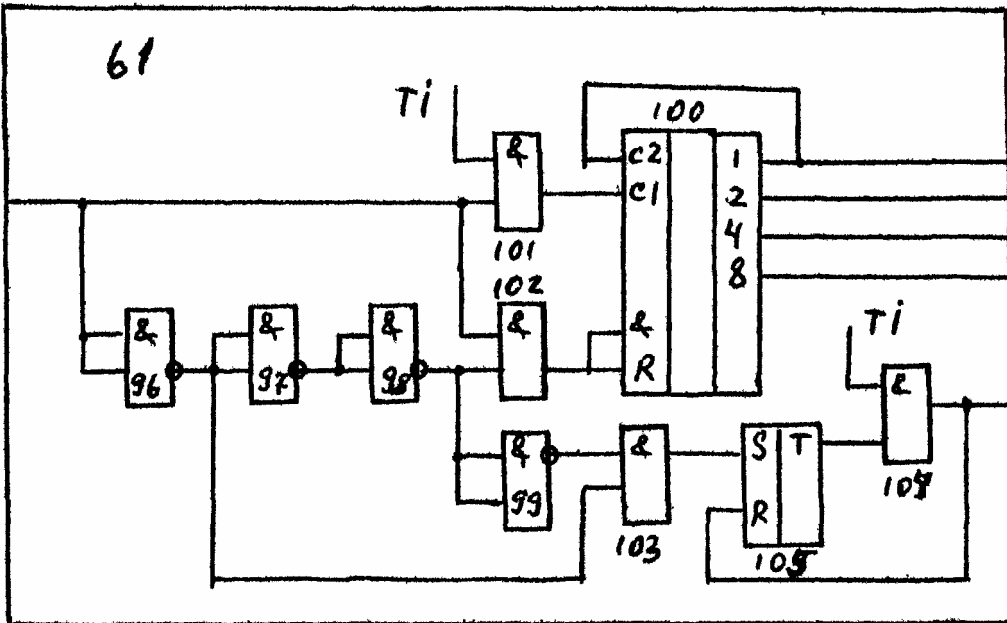


Fig. 7