



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92016 (13) C2
(51) МПК (2009)
G01R 13/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИВОДУ ІНФОРМАЦІЇ

1

(21) а200714050

(22) 14.12.2007

(24) 27.09.2010

(46) 27.09.2010, Бюл.№ 18, 2010 р.

(72) БУШМА ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
КУШНЕРОВ ІВАН ДМИТРОВИЧ(73) ІНСТИТУТ ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ ІМ.
В.Є. ЛАШКАРЬОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
НАУК УКРАЇНИ

(56) SU 1647414 A1; 07.05.1991

DE 2813470 A1; 12.10.1978

SU 1631445 A1; 28.02.1991

SU 1372235 A1; 07.02.1988

SU 1696868 A1; 07.12.1991

SU 1696869 A1; 07.12.1991

SU 1698770 A1; 07.12.1991

US 5119426; 02.06.1992

US 4005404; 25.01.1977

US 4903596; 27.02.1990

JP 58127171 A; 28.07.1983

Паскалев Ж. Электронные игры. Пер. с болг.// Под
ред. В.Ф. Широкова. -М.: Радио и связь, 1983. -
С.69Индикаторные устройства на жидких кристаллах //
Под ред. З. Ю. Готры. -М.: Сов. радио, 1980. -
214с.

(57) 1. Пристрій для виводу інформації, що містить першу й другу групи елементів формування оптичної неоднорідності, другі електроди яких з'єднані із шиною потенціалу логічного нуля пристрою, елемент формування оптичної неоднорідності, який не належить до жодної із груп, перший електрод якого підключений до керуючого входу пристрою, а другий електрод з'єднаний із шиною потенціалу логічного нуля, а також елементи АБО, виходи яких з'єднані з першими електродами відповідних елементів формування оптичної неоднорідності першої групи, а перші входи елементів АБО з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів, входи якого є інформаційними входами пристрою, а керуючий вхід пристрою з'єднаний із другими входами елементів АБО, який **відрізняється** тим, що в пристрій додатково уведений блок керування світловим потоком, оптично пов'язаний з елементами формування оптичної неоднорідності другої групи, керуючий вхід блока з'єднаний з керуючим входом пристрою, а перші електроди елементів формування оптичної неод-

2

норідності другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів.

2. Пристрій для виводу інформації, що містить першу й другу групи елементів формування оптичної неоднорідності, другі електроди яких з'єднані із шиною потенціалу логічного нуля пристрою, елемент формування оптичної неоднорідності, який не належить до жодної із груп, перший електрод якого підключений до керуючого входу пристрою, а другий електрод з'єднаний із шиною потенціалу логічного нуля, а також елементи АБО, виходи яких з'єднані з першими електродами відповідних елементів формування оптичної неоднорідності першої групи, а перші входи елементів АБО з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів, входи якого є інформаційними входами пристрою, а керуючий вхід пристрою з'єднаний із другими входами елементів АБО, який **відрізняється** тим, що в пристрій додатково уведений блок керування світловим потоком, оптично пов'язаний з елементами формування оптичної неоднорідності другої групи й елементом формування оптичної неоднорідності, який не належить до жодної із груп, керуючий вхід блока з'єднаний з керуючим входом пристрою, а перші електроди елементів формування оптичної неоднорідності другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів.

3. Пристрій для виводу інформації, що містить першу й другу групи елементів формування оптичної неоднорідності, другі електроди яких з'єднані із шиною потенціалу логічного нуля пристрою, елемент формування оптичної неоднорідності, який не належить до жодної із груп, другий електрод якого підключений до шини потенціалу логічного нуля, а також елементи АБО, виходи яких з'єднані з першими електродами відповідних елементів формування оптичної неоднорідності першої групи, а перші входи елементів АБО з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів, входи якого є інформаційними входами пристрою, а керуючий вхід пристрою з'єднаний із другими входами елементів АБО, який **відрізняється** тим, що в пристрій додатково уведений блок керування світловим потоком, оптично пов'язаний з елементами формування оптичної неоднорідності другої групи й елементом формування оптичної неоднорідності, який не належить до жодної із груп, пер-

(13) C2

(11) 92016

(19) UA

ший електрод якого з'єднаний із шиною потенціалу логічної одиниці пристрою, керуючий вхід блока керування світловим потоком підключений до керуючого входу пристрою, а перші електроди еле-

ментів формування оптичної неоднорідності другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів.

Винахід відноситься до вимірювальної техніки й може бути використаний при створенні приладів із дискретно-аналоговим індикатором і в системах реєстрації інформації на світлочутливий носій.

Відомий пристрій для виводу інформації із заявки ФРН №2813470 G01R13/00 пріоритет від 6.09.1979р., що містить дільник напруги, компаратор, блок ключів, тактовий генератор, блок керування ключами, електрооптичний перетворювач і блок логічних елементів "І". Вихідний сигнал являє собою лінію, яка світиться та формується за ряд тактів. Недоліками цього пристрою є складність конструкції, а також обмежена область застосування, яка обумовлена мультиплексним режимом роботи, переважанням елементів електрооптичного перетворювача, значною залежністю апаратних витрат від числа елементів електрооптичного перетворювача. Область застосування пристрою також обмежують електромагнітні перешкоди, які виникають через мультиплексний принцип роботи пристрою.

Відомий пристрій для виводу інформації, описаний в книзі Паскалев Ж. Электронные игры. Пер. с болг.// Под ред. В.Ф. Широкова. -М.: Радио и связь, 1983, с.69. Цей пристрій містить k вхідних шин і включає перетворювач коду, виконаний із k входами й n виходами й електрооптичний перетворювач, що включає n елементів формування оптичної неоднорідності. Входи пристрою підключені до входів перетворювача коду, виходи якого з'єднані зі входами електрооптичного перетворювача з 1-го по n -й, причому, перетворювач коду містить n k -входових елементів "І", входи яких з'єднані з відповідними входами пристрою й виходами відповідних елементів "НЕ", входи яких з'єднані зі входами пристрою. Пристрій також містить $(n-1)$ логічних елементів "АБО", виходи яких підключені до виходів перетворювача коду з 1-го по $(n-1)$ -й, а входи з'єднані з виходом відповідного елемента "І", а також з виходом наступного елемента "АБО", причому, вихід n -го елемента "І" підключений до входу $(n-1)$ -го елемента "АБО" й до n -го виходу перетворювача коду. Область застосування даного пристрою розширена в порівнянні з попереднім, завдяки використанню статичного режиму роботи. Недоліками даного технічного рішення є обмежена область застосування внаслідок низької швидкодії й недостатньої надійності функціонування. Ці недоліки обумовлені наявністю зв'язків переносу сигналу від старших розрядів до молодших і різким зростанням складності при збільшенні числа елементів в електрооптичному перетворювачі.

В якості прототипу обраний пристрій для виводу інформації (Фіг.1) по авторському свідоцтву СРСР №1647414, G 01 R 13/00, 13/14, пріоритет 18.08.86р.. У цьому пристрої використовується статичний режим роботи. Він містить перетворю-

вач 1 коду, елементи 2 формування оптичної неоднорідності, а також групу елементів 3 "АБО" і групу елементів 4 "І". Входи пристрою з 1-го по k -й з'єднані з відповідними входами перетворювача 1 кодів, а $(k+1)$ -й (керуючий) вхід підключений до перших входів елементів 3 "АБО" і елементів 4 "І", а також до першого електроду $(n+1)$ -го елемента 2 формування оптичної неоднорідності, де n - кількість виходів перетворювача 1 кодів. Елементи 2 з номерами 1, 2, ..., $(p-1)$, ..., n утворюють першу групу елементів 2, а в другу групу елементів 2 входять елементи з номерами $(n+2)$, $(n+3)$, ..., $(n+p)$, де $(n+p)$ - загальна кількість елементів 2, причому, $p \leq (n+1)$. Другі входи елементів 3 "АБО" і елементів 4 "І" з'єднані з відповідними виходами перетворювача 1 кодів. Виходи елементів 3 "АБО" підключені до перших електродів відповідних елементів 2 першої групи, а виходи елементів 4 "І" з'єднані з першими електродами відповідних елементів 2 другої групи, причому, другі електроди елементів 2 з'єднані із шиною 5 потенціалу логічного нуля пристрою. У цьому пристрої збільшена швидкодія й спрощена конструкція, однак пристрій залишається досить складним.

Задачею винаходу є спрощення конструкції, за рахунок збільшення функціонального навантаження на ряд елементів пристрою.

Поставлена задача в пристрої для виводу інформації, в першому варіанті, досягається тим, що в пристрій, що містить першу й другу групи елементів формування оптичної неоднорідності, другі електроди яких з'єднані із шиною потенціалу логічного нуля пристрою, елемент формування оптичної неоднорідності що не належить до жодної із груп, перший електрод якого підключений до керуючого входу пристрою, а другий електрод з'єднаний із шиною потенціалу логічного нуля, а також елементи "АБО", виходи яких з'єднані з першими електродами відповідних елементів формування оптичної неоднорідності першої групи, а перші входи елементів "АБО" з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів, входи якого є інформаційними входами пристрою, керуючий вхід якого з'єднаний із другими входами елементів "АБО", додатково уведений блок керування світловим потоком, оптично пов'язаний з елементами формування оптичної неоднорідності другої групи, керуючий вхід блоку з'єднаний з керуючим входом пристрою, а перші електроди елементів формування оптичної неоднорідності другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів.

Відповідно до другого варіанту винаходу задача, яка поставлена, досягається тим, що в пристрій, який містить першу й другу групи елементів формування оптичної неоднорідності, другі електроди яких з'єднані із шиною потенціалу логічного нуля пристрою, елемент формування оптичної

неоднорідності, що не належить до жодної із груп, перший електрод якого підключений до керуючого входу пристрою, а другий електрод з'єднаний із шиною потенціалу логічного нуля, а також елементи "АБО", виходи яких з'єднані з першими електродами відповідних елементів формування оптичної неоднорідності першої групи, а перші входи елементів "АБО" з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів, входи якого є інформаційними входами пристрою, керуючий вхід якого з'єднаний із другими входами елементів "АБО", додатково введений блок керування світловим потоком, оптично пов'язаний з елементами формування оптичної неоднорідності другої групи й елементом формування оптичної неоднорідності, що не належить до жодної із груп, керуючий вхід блоку з'єднаний з керуючим входом пристрою, а перші електроди елементів формування оптичної неоднорідності другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів.

Відповідно до третього варіанту винаходу задача, яка поставлена, досягається тим, що в пристрій, який містить першу й другу групи елементів формування оптичної неоднорідності, другі електроди яких з'єднані із шиною потенціалу логічного нуля пристрою, елемент формування оптичної неоднорідності, що не належить до жодної із груп, другий електрод якого підключений до шини потенціалу логічного нуля, а також елементи "АБО", виходи яких з'єднані з першими електродами відповідних елементів формування оптичної неоднорідності першої групи, а перші входи елементів "АБО" з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів, входи якого є інформаційними входами пристрою, керуючий вхід якого з'єднаний із другими входами елементів "АБО", додатково введений блок керування світловим потоком, оптично пов'язаний з елементами формування оптичної неоднорідності другої групи й елементом формування оптичної неоднорідності, що не належить до жодної із груп, перший електрод якого з'єднаний із шиною потенціалу логічної одиниці пристрою, керуючий вхід блоку керування світловим потоком підключений до керуючого входу пристрою, а перші електроди елементів формування оптичної неоднорідності другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача кодів.

Об'єднання трьох технічних рішень в одну заявку пов'язане з тим, що ці три пристрої вирішують одну й ту саму завдану - спрощення конструкції пристрою принципово тим самим шляхом - введенням у пристрій блоку керування світловим потоком, що дозволяє відмовитися від великої кількості елементів "І", які використовуються у прототипі.

На Фіг.2 подана функціональна схема пристрою для виводу інформації по 1-му варіанту формули винаходу. Пристрій містить перетворювач 1 коду, елементи 2 формування оптичної неоднорідності, другі електроди яких з'єднані із шиною 5 потенціалу логічного нуля пристрою, логічні елементи 3 «АБО» і блок 6 керування світловим потоком. Елементи 2 формування оптичної неоднорідності з номерами від 1 до n утворюють першу групу елементів 2, а елементи 2 з номерами від

$(n+2)$ до $(n+p)$ - другу групу, причому $(n+1)$ - й елемент 2 не належить до жодної із груп, а елементи 2 другої групи оптично пов'язані із блоком 6 керування світловим потоком. Виходи елементів 3 "АБО" з'єднані з першими електродами відповідних елементів 2 першої групи. Перші входи елементів 3 "АБО" з'єднані з відповідними виходами перетворювача 1 коду, входи якого є інформаційними (з 1-го по k -й) входами пристрою. Керуючий $(k+1)$ - й вхід пристрою підключений до керуючого входу блоку 6, до других входів елементів 3 «АБО» і до першого електроду $(n+1)$ -го елемента 2 формування оптичної неоднорідності, а перші електроди елементів 2 другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача 1 коду.

Введення в пристрій блоку керування світловим потоком й зміна зв'язків між елементами призводить до спрощення конструкції пристрою в порівнянні з прототипом, тому що стає можливим виключити $(p-1)$ елементів 4 "І" (Фіг. 1), де $(p-1)$ - кількість елементів 2 другої групи, $p \leq (n+1)$, а n - кількість елементів 2 першої групи. Таким чином, технічне рішення, що заявляється по п. 1 формули винаходу, вирішує поставлену задачу.

На Фіг.3 представлена функціональна схема пристрою для виводу інформації по 2-му варіанту формули винаходу. Пристрій містить перетворювач 1 коду, елементи 2 формування оптичної неоднорідності, другі електроди яких з'єднані із шиною 5 потенціалу логічного нуля пристрою, логічні елементи 3 «АБО» і блок 6 керування світловим потоком. Елементи 2 формування оптичної неоднорідності з номерами від 1 до n утворюють першу групу елементів 2. Елементи 2 з номерами від $(n+2)$ до $(n+p)$ утворюють другу групу елементів 2, причому $(n+1)$ - й елемент 2 не належить до жодної із груп, а елементи 2 другої групи й елемент 2 що не належить до жодної із груп оптично пов'язані із блоком 6 керування світловим потоком. Виходи елементів 3 «АБО» з'єднані з першими електродами відповідних елементів 2 першої групи. Перші входи елементів 3 «АБО» з'єднані з відповідними виходами перетворювача 1 коду, входи якого є інформаційними (з 1-го по k -й) входами пристрою. Керуючий $(k+1)$ - й вхід пристрою підключений до керуючого входу блоку 6, до других входів елементів 3 «АБО» і до першого електроду $(n+1)$ -го елемента 2 формування оптичної неоднорідності. Перші електроди елементів 2 другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача 1 коду.

Введення в пристрій блоку керування світловим потоком й зміна зв'язків між елементами призводить до спрощення конструкції пристрою в порівнянні з прототипом, тому що стає можливим виключити $(p-1)$ елементів 4 "І" (Фіг.1), де $(p-1)$ - кількість елементів 2 другої групи, $p \leq (n+1)$, а n - кількість елементів 2 першої групи. Таким чином, технічне рішення, що заявляється по п. 2 формули винаходу, вирішує поставлену задачу.

На Фіг.4 представлена функціональна схема пристрою для виводу інформації по 3-му варіанту формули винаходу. Пристрій містить перетворювач 1 коду, елементи 2 формування оптичної неоднорідності, другі електроди яких з'єднані із ши-

ною 5 потенціалу логічного нуля пристрою, логічні елементи 3 «АБО» і блок 6 керування світловим потоком. Елементи 2 формування оптичної неоднорідності з номерами від 1 до n утворюють першу групу елементів 2. Елементи 2 з номерами від $(n+2)$ до $(n+p)$ утворюють другу групу елементів 2, причому $(n+1)$ -й елемент 2 не належить до жодної із груп, а елементи 2 другої групи й елемент 2 що не належить до жодної із груп оптично пов'язані із блоком 6 керування світловим потоком. Виходи елементів 3 «АБО» з'єднані з першими електродами відповідних елементів 2 першої групи. Перші входи елементів 3 «АБО» з'єднані з відповідними виходами перетворювача 1 коду, входи якого є інформаційними (з 1-го по k -й) входами пристрою. Керуючий $(k+1)$ -й вхід пристрою підключений до других входів елементів 3 «АБО» і до керуючого входу блоку 6, а перший електрод $(n+1)$ -го елемента 2 формування оптичної неоднорідності з'єднаний із шиною 7 потенціалу логічної одиниці пристрою. Перші електроди елементів 2 другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача 1 коду.

Введення в пристрій блока керування світловим потоком й зміна зв'язків між елементами приводить до спрощення конструкції пристрою в порівнянні з прототипом, тому що стає можливим виключити $(p-1)$ елементів 4 "І" (Фіг.1), де $(p-1)$ - кількість елементів 2 другої групи, $p \leq (n+1)$, а n - кількість елементів 2 першої групи. Таким чином, технічне рішення, що заявляється по п. 3 формули винаходу, вирішує поставлену задачу.

На Фіг.1 зображена функціональна схема прототипу, де 1 - перетворювач коду; 2 - елемент формування оптичної неоднорідності; 3 - логічний елемент "АБО"; 4 - логічний елемент "І"; 5 - шина потенціалу логічного нуля.

На Фіг.2 зображена функціональна схема пристрою, що заявляється, по п. 1 формули винаходу, де 1 - перетворювач коду; 2 - елемент формування оптичної неоднорідності; 3 - логічний елемент "АБО"; 5 - шина потенціалу логічного нуля; 6 - блок керування світловим потоком.

На Фіг.3 зображена функціональна схема пристрою, що заявляється, по п. 2 формули винаходу, де 1 - перетворювач коду; 2 - елемент формування оптичної неоднорідності; 3 - логічний елемент "АБО"; 5 - шина потенціалу логічного нуля; 6 - блок керування світловим потоком.

На Фіг.4 зображена функціональна схема пристрою, що заявляється, по п. 3 формули винаходу, де 1 - перетворювач коду; 2 - елемент формування оптичної неоднорідності; 3 - логічний елемент "АБО"; 5 - шина потенціалу логічного нуля; 6 - блок керування світловим потоком; 7 - шина потенціалу логічної одиниці.

На Фіг.5 зображений приклад технічної реалізації пристрою, що заявляється, по п. 1 формули винаходу для випадку, коли кількість елементів 2 формування оптичної неоднорідності дорівнює 127, де 2 - елемент формування оптичної неоднорідності; 3 - логічний елемент "АБО"; 5 - шина потенціалу логічного нуля; 6 - блок керування світловим потоком; 8 - перетворювач коду з кількістю виходів рівним 63.

На Фіг.6 зображений приклад технічної реалізації пристрою, що заявляється, по п. 2 формули винаходу для випадку, коли кількість елементів 2 формування оптичної неоднорідності дорівнює 127, де 2 - елемент формування оптичної неоднорідності; 3 - логічний елемент "АБО"; 5 - шина потенціалу логічного нуля; 6 - блок керування світловим потоком; 8 - перетворювач коду з кількістю виходів рівним 63.

На Фіг.7 зображений приклад технічної реалізації пристрою, що заявляється, по п. 3 формули винаходу для випадку, коли кількість елементів 2 формування оптичної неоднорідності дорівнює 127, де 2 - елемент формування оптичної неоднорідності; 3 - логічний елемент "АБО"; 5 - шина потенціалу логічного нуля; 6 - блок керування світловим потоком; 7 - шина потенціалу логічної одиниці; 8 - перетворювач коду з кількістю виходів рівним 63.

На Фіг.8 зображена функціональна схема перетворювача коду з кількістю виходів рівним 63, де 3 - логічний елемент "АБО"; 4 - логічний елемент "І"; 9 - перетворювач коду з кількістю виходів рівним 31.

На Фіг.9 зображена функціональна схема перетворювача коду з кількістю виходів рівним 31, де 3 - логічний елемент "АБО"; 4 - логічний елемент "І"; 10 - перетворювач коду з кількістю виходів рівним 15.

На Фіг.10 зображена принципова схема перетворювача коду з кількістю виходів рівним 15, де 3 - логічний елемент "АБО"; 4 - логічний елемент "І".

Приклад 1. Як приклад конкретного виконання пристрою, що заявляється, по п. 1 формули винаходу розглянемо технічну реалізацію для випадку, коли кількість елементів 2 формування оптичної неоднорідності дорівнює 127 (див. Фіг.5). Як елементи 2 формування оптичної неоднорідності використані світловопромінюючі діоди, а саме 26 корпусів елементів світлової шкали АЛС317А, другі електроди яких з'єднані із шиною 5 потенціалу логічного нуля пристрою. Пристрій містить логічні елементи "АБО" 3 у якості яких використовуються мікросхеми КР1533ЛЛ4, і блок 6 керування світловим потоком реалізований за традиційною технологією, описаною в книзі "Индикаторные устройства на жидких кристаллах" // Под ред. 3. Ю. Готры. - М.: Сов. радио, 1980. - 214с. Елементи 2 формування оптичної неоднорідності з номерами від 1 до 63 утворюють першу групу елементів 2, а елементи 2 з номерами від 64 до 127 - другу групу, причому 64-й елемент 2 не належить до жодної із груп, а елементи 2 другої групи оптично пов'язані із блоком 6 керування світловим потоком. Виходи елементів 3 «АБО» з'єднані з першими електродами відповідних елементів 2 першої групи, а їхні перші входи - з відповідними виходами перетворювача 8 двійкового нормального в одиничний нормальний код з кількістю виходів рівним 63, входи якого є інформаційними (з 1-го по 6-й), входами пристрою. Керуючий 7-й вхід пристрою підключений до керуючого входу блоку 6, до других входів елементів 3 «АБО» і до першого електроду 64-го елемента 2 формування оптичної неоднорідності, а другі електроди елементів 2 другої групи

з'єднані з відповідними виходами перетворювача 8 коду. Принцип побудови перетворювача 8 коду ілюструється Фіг.8, 9 і 10. Перетворювач коду 8 (Фіг.5) з кількістю виходів рівним 63 реалізований згідно Фіг.8 на основі перетворювача коду 9 з кількістю виходів рівним 31, що у свою чергу реалізується згідно Фіг. 9 на основі перетворювача 10 з кількістю виходів рівним 15, принципова схема якого зображена на Фіг.10. Технічна реалізація перетворювача 8 коду (Фіг.5) включає 57 логічних елементів "І", у якості яких використовуються мікросхеми КР1533ЛІІ8 і 57 логічних елементів "АБО" - мікросхеми КР1533ЛЛ4.

Таким чином, узятий як приклад пристрій (Фіг.5) реалізується з використанням блоку керування світловим потоком, 120 логічних елементів "АБО" (30 мікросхем КР1533ЛЛ4) і 57 логічних елементів "І" (15 мікросхем КР1533ЛІІ8). У випадку реалізації прототипу необхідно додатково використовувати 63 логічних елементів "І".

Алгоритм роботи пристрою (Фіг.5) розглянемо на прикладі виводу чисел "50" і "100". У випадку виводу числа "50" на інформаційні (з 1-го по 6-й) входи пристрою подається кодова комбінація у двійковому нормальному коді "110010", а на його 7-й керуючий вхід - потенціал логічного нуля. Це приводить до встановлення потенціалів логічної одиниці на виходах з 1-го по 50-й і потенціалів логічного нуля на виходах з 51-го по 63-й перетворювача 8 двійкового нормального в одиничний нормальний код. Наявність потенціалу логічного нуля на 7-ом вході пристрою приводить до встановлення цього потенціалу на керуючому вході блоку 6 керування світловим потоком, на першому електроді 64-го елемента 2 формування оптичної неоднорідності й на других входах логічних елементів 3 «АБО», до перших входів яких підведена кодова комбінація, що присутня на виходах перетворювача 8 коду. Це приводить до того, що світлопровідне середовище блоку 6 керування світловим потоком перебуває в непрозорому стані й тому затримує випромінювання елементів 2 з 65-го по 127-й. Кодова комбінація на виходах елементів 3 «АБО», а, отже, і на перших електродах елементів 2 формування оптичної неоднорідності з 1-го по 63-й повторює комбінацію на виходах перетворювача 8. У результаті цього елементи 2 з 1-го по 50-й виявляються в збудженому стані, елементи 2 з 51-го по 64-й не збуджуються, а випромінювання елементів 2 з 65-го по 127 затримується блоком 6, що формує світну лінію з 50-ти підряд розташованих світлодіодів, що відповідає виведеному числу "50". У випадку виводу числа "100" на інформаційні (з 1-го по 6-й) входи пристрою подається кодова комбінація у двійковому нормальному коді "100100", а на його 7-й керуючий вхід - потенціал логічної одиниці. Це приводить до встановлення потенціалів логічної одиниці на виходах з 1-го по 36-й і потенціалів логічного нуля на виходах з 37-го по 63-й перетворювача 8 двійкового нормального в одиничний нормальний код. Наявність потенціалу логічної одиниці на 7-ом вході пристрою приводить до встановлення цього потенціалу на керуючому вході блоку 6 керування світловим потоком, на першому електроді 64-го елемента 2

формування оптичної неоднорідності й на других входах логічних елементів 3 «АБО» і їхніх виходах, а отже й на перших електродах всіх елементів 2 першої групи, що приводить до збудження всіх 63-х елементів 2 першої групи. Крім того, у збудженому стані виявляються 64-й елемент 2 і елементи 2 з 65-го по 100-й, що належать до другої групи. Під дією потенціалу логічної одиниці на керуючому вході блоку 6 керування світловим потоком світлопровідне середовище переходить у прозорий стан і світло від збуджених елементів 2 другої групи стає видимим операторові. Це приводить до формування світної лінії з 100 підряд розташованих світлодіодів, що відповідає виведеному числу "100".

Приклад 2. Як приклад конкретного виконання пристрою, що заявляється, по п. 2 формули винаходу розглянемо технічну реалізацію для випадку, коли кількість елементів 2 формування оптичної неоднорідності дорівнює 127 (див. Фіг.6). Як елементи 2 формування оптичної неоднорідності використані світловипромінюючі діоди, а саме 26 корпусів елементів світлової шкали АЛС317А, другі електроди яких з'єднані із шиною 5 потенціалу логічного нуля пристрою. Пристрій містить логічні елементи 3 «АБО» у якості яких використовуються мікросхеми КР1533ЛЛ4, і блок 6 керування світловим потоком реалізований за традиційною технологією, описаною в книзі "Индикаторные устройства на жидких кристаллах"// Под ред. З.Ю. Готры. - М.: Сов. радио, 1980. - 214с. Елементи 2 формування оптичної неоднорідності з номерами від 1 до 63 утворюють першу групу елементів 2, а елементи 2 з номерами від 65 до 127 - другу групу, причому 64-й елемент 2 не входить у жодну із груп. Блок 6 керування світловим потоком оптично пов'язаний з 64-м елементом 2 формування оптичної неоднорідності і елементами 2 другої групи. Виходи елементів 3 «АБО» з'єднані з першими електродами відповідних елементів 2 першої групи, а їхні перші входи - з відповідними виходами перетворювача 8 двійкового нормального в одиничний нормальний код з кількістю виходів рівним 63, входи якого є інформаційними (з 1-го по 6-й) входами пристрою. Керуючий 7-й вхід пристрою підключений до керуючого входу блоку 6, до других входів елементів 3 «АБО» і до першого електрода 64-го елемента 2 формування оптичної неоднорідності, а перші електроди елементів 2 другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача 8 коду. Принцип побудови перетворювача 8 коду ілюструється Фіг.8, 9 і 10. Перетворювач коду 8 (Фіг.6) з кількістю виходів рівним 63 реалізований згідно Фіг.8 на основі перетворювача коду 9 з кількістю виходів рівним 31, що у свою чергу реалізується згідно Фіг.9 на основі перетворювача 10 з кількістю виходів рівним 15, принципова схема якого зображена на Фіг.10. Технічна реалізація перетворювача 8 коду (Фіг.6) включає 57 логічних елементів "І", у якості яких використовуються мікросхеми КР1533ЛІІ8 і 57 логічних елементів "АБО" - мікросхеми КР1533ЛЛ4.

Таким чином, узятий як приклад пристрій (Фіг.6) реалізується з використанням блоку керування світловим потоком, 120 логічних елементів

"АБО" (30 мікросхем КР1533ЛЛ4) і 57 логічних елементів "І" (15 мікросхем КР1533ЛИ8). У випадку реалізації прототипу необхідно додатково використовувати 63 логічних елементів "І".

Алгоритм роботи пристрою (Фіг.6) розглянемо на прикладі виводу чисел "50" і "100". У випадку виводу числа "50" на інформаційні (з 1-го по 6-й) входи пристрою подається кодова комбінація у двійковому нормальному коді "110010", а на його 7-й керуючий вхід - потенціал логічного нуля. Це приводить до встановлення потенціалів логічної одиниці на виходах з 1-го по 50-й і потенціалів логічного нуля на виходах з 51-го по 63-й перетворювача 8 двійкового нормального в одиничний нормальний код. Наявність потенціалу логічного нуля на 7-ом вході пристрою приводить до встановлення цього потенціалу на керуючому вході блоку 6 керування світловим потоком, на першому електроді 64-го елемента 2 формування оптичної неоднорідності й на других входах логічних елементів 3 «АБО», до перших входів яких підведена кодова комбінація, що присутня на виходах перетворювача 8 коду. Це приводить до того, що світлопровідне середовище блоку 6 керування світловим потоком перебуває в непрозорому стані й тому затримує випромінювання елементів 2 з 64-го по 127-й. Кодова комбінація на виходах елементів 3 «АБО», а, отже, і на перших електродних елементах 2 формування оптичної неоднорідності з 1-го по 63-й повторює комбінацію на виходах перетворювача 8. У результаті цього елементи 2 з 1-го по 50-й виявляються в збудженому стані, елементи 2 з 51-го по 63-й не збуджуються, а випромінювання елементів 2 з 64-го по 127-й затримується блоком 6, що формує світну лінію з 50-ти підряд розташованих світло діодів, що відповідає виведеному числу "50". У випадку виводу числа "100" на інформаційні (з 1-го по 6-й) входи пристрою подається кодова комбінація у двійковому нормальному коді "100100", а на його 7-й керуючий вхід - потенціал логічної одиниці. Це приводить до встановлення потенціалів логічної одиниці на виходах з 1-го по 36-й і потенціалів логічного нуля на виходах з 37-го по 63-й перетворювача 8 двійкового нормального в одиничний нормальний код. Наявність потенціалу логічної одиниці на 7-му вході пристрою приводить до встановлення цього потенціалу на керуючому вході блоку 6 керування світловим потоком, на першому електроді 64-го елемента 2 формування оптичної неоднорідності й на других входах логічних елементів 3 «АБО» і їхніх виходах, а, отже, і на перших електродних елементах 2 першої групи, що приводить до збудження всіх 63-х елементів 2 що належать до групи. Крім того, у збудженому стані виявляються 64-й елемент 2 і елементи 2 з 65-го по 100-й, що входять у другу групи. Під дією потенціалу логічної одиниці на керуючому вході блоку 6 керування світловим потоком світлопровідне середовище переходить у прозорий стан і світло від збуджених елементів 2 з 64-го по 100-й стає видимим операторові. Це приводить до формування світної лінії з 100 підряд розташованих світодиодов, що відповідає виведеному числу "100".

Приклад 3. Як приклад конкретного виконання пристрою, що заявляється, по п. 3 формули винаходу розглянемо технічну реалізацію для випадку, коли кількість елементів 2 формування оптичної неоднорідності дорівнює 127 (див. Фіг.7). Як елементи 2 формування оптичної неоднорідності використані світловипромінюючі діоди, а саме 26 корпусів елементів світлової шкали АЛС317А, катоди яких з'єднані із шиною 5 потенціалу логічного нуля пристрою. Пристрій містить логічні елементи 3 «АБО», у якості яких використовуються мікросхеми КР1533ЛЛ4, і блок 6 керування світловим потоком реалізований за традиційною технологією, описаною в книзі "Индикаторные устройства на жидких кристаллах" // Под ред. З.Ю. Готры. -М.: Сов. радио, 1980. - 214с. Елементи 2 формування оптичної неоднорідності з номерами від 1 до 63 утворюють першу групу елементів 2, а елементи 2 з номерами від 65 до 127 - другу групу, причому 64-й елемент 2 не входить у жодну із груп. Блок 6 керування світловим потоком оптично пов'язаний з 64-м елементом 2 формування оптичної неоднорідності і так само з елементами 2 другої групи. Виходи елементів "АБО" з'єднані з першими електродними відповідних елементів 2 першої групи, а їхні перші входи - з відповідними виходами перетворювача 8 двійкового нормального в одиничний нормальний код з кількістю виходів рівним 63, входи якого є інформаційними (з 1-го по 6-й) входами пристрою. Керуючий 7-й вхід пристрою підключений до керуючого входу блоку 6 і до других входів елементів "АБО". Перший електрод 64-го елемента 2 формування оптичної неоднорідності з'єднаний із шиною 7 потенціалу логічної одиниці пристрою, а перші електроди елементів 2 другої групи з'єднані з відповідними виходами перетворювача 8 коду. Принцип побудови перетворювача 8 коду ілюструється Фіг.8, 9 і 10. Перетворювач коду 8 (Фіг.7) з кількістю виходів рівним 63 реалізований згідно Фіг.8 на основі перетворювача коду 9 з кількістю виходів рівним 31, що у свою чергу реалізується згідно Фіг.9 на основі перетворювача 10 з кількістю виходів рівним 15, принципова схема якого зображена на Фіг.10. Технічна реалізація перетворювача 8 коду (Фіг.7) включає 57 логічних елементів "І", у якості яких використовуються мікросхеми КР1533ЛИ8 і 57 логічних елементів "АБО" - мікросхеми КР1533ЛЛ4.

Таким чином, узятий як приклад пристрій (Фіг.7) реалізується з використанням блоку керування світловим потоком, 120 логічних елементів "АБО" (30 мікросхем КР1533ЛЛ4) і 57 логічних елементів "І" (15 мікросхем КР1533ЛИ8). У випадку реалізації прототипу необхідно додатково використовувати 63 логічних елементів "І".

Алгоритм роботи пристрою (Фіг.7) розглянемо на прикладі виводу чисел "50" і "100". У випадку виводу числа "50" на інформаційні (з 1-го по 6-й) входи пристрою подається кодова комбінація у двійковому нормальному коді "110010", а на його 7-й керуючий, вхід - потенціал логічного нуля. Це приводить до встановлення потенціалів логічної одиниці на виходах з 1 -го по 50-й і потенціалів логічного нуля на виходах з 51-го по 63-й перетворювача 8 двійкового нормального в одиничний

нормальний код. Наявність потенціалу логічного нуля на 7-ом вході пристрою приводить до встановлення цього потенціалу на керуючому вході блоку 6 керування світловим потоком і на других входах логічних елементів 3 «АБО», до перших входів яких підведена кодова комбінація, що присутня на виходах перетворювача 8 коду. Це приводить до того, що світлопровідне середовище блоку 6 керування світловим потоком перебуває в непрозорому стані й тому затримує випромінювання елементів 2 з 64-го по 127-й. Кодова комбінація на виходах елементів 3 «АБО», а, отже, і на перших електродах елементів 2 формування оптичної неоднорідності з 1-го по 63-й повторює комбінацію на виходах перетворювача 8. У результаті цього елементи 2 з 1-го по 50-й виявляються в збудженому стані, елементи 2 з 51-го по 63-й не збуджуються, а випромінювання елементів 2 з 64-го по 127 затримується блоком 6, що формує світну лінію з 50-ти підряд розташованих світодиодів, що відповідає виведеному числу "50". У випадку виводу числа "100" на інформаційні (з 1-го по 6-й) входи пристрою подається кодова комбінація у двійковому нормальному коді "100100", а на його 7-ой керуючий вхід - потенціал логічної одиниці. Це приводить до встановлення потенціалів логічної одиниці на виходах з 1-го по 36-й і потенціалів

логічного нуля на виходах з 37-го по 63-й перетворювача 8 двійкового нормального в одиничний нормальний код. Наявність потенціалу логічної одиниці на 7-ом вході пристрою приводить до встановлення цього потенціалу на керуючому вході блоку 6 керування світловим потоком і на других входах логічних елементів 3 «АБО» і їхніх виходах, а, отже, і на перших електродах всіх елементів 2 перші групи, що приводить до порушення всіх 63-х елементів 2 що належать до групи. Крім того, у збудженому стані виявляються 64-й елемент 2 і елементи 2 з 65-го по 100-й, що належать до другої групи. Під дією потенціалу логічної одиниці на керуючому вході блоку 6 керування світловим потоком світлопровідне середовище переходить у прозорий стан і світло від збуджених елементів 2 з 64-го по 100-й стає видимим операторові. Це приводить до формування світної лінії з 100 підряд розташованих світлодіодів, що відповідає виведеному числу "100".

Наведені приклади показують, що у пристрої, який заявляється, у порівнянні з прототипом досягнуте спрощення конструкції при збереженні всіх його функцій, а також підтверджують можливість технічної реалізації пристрою на існуючій елементній базі.

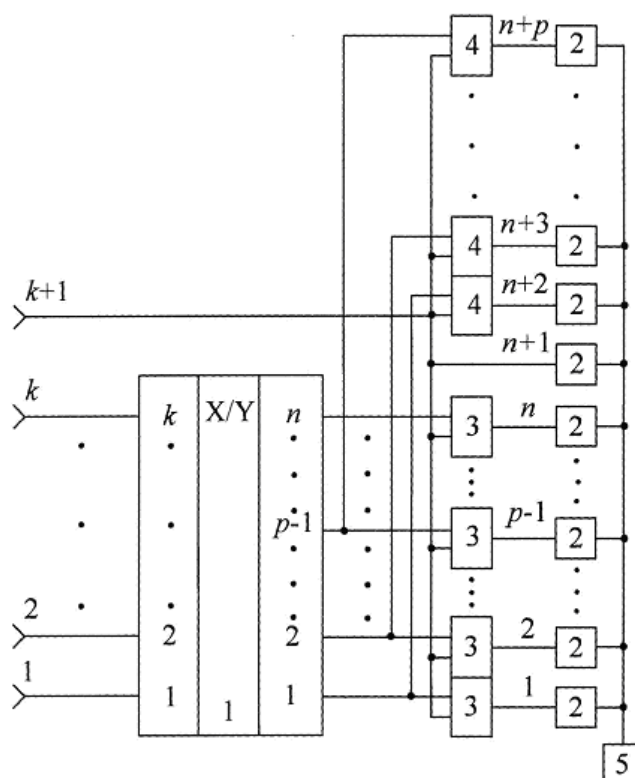


Fig. 1

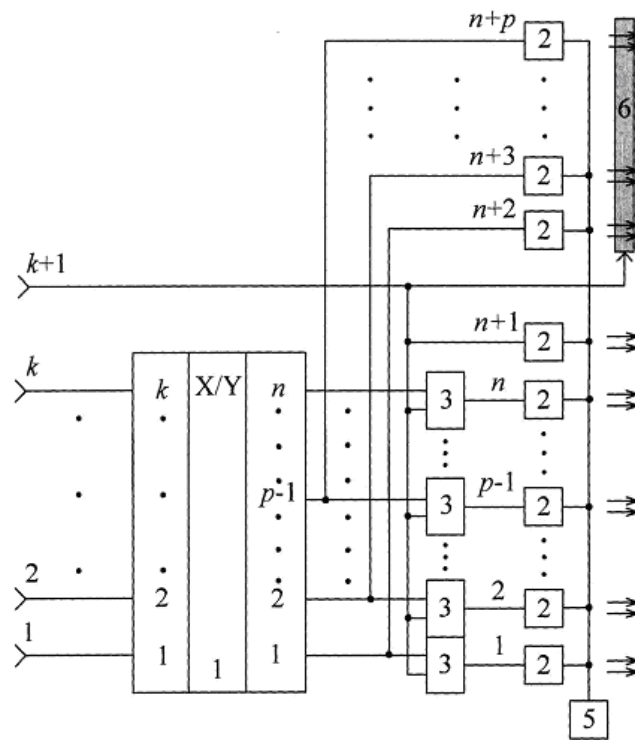


Fig. 2

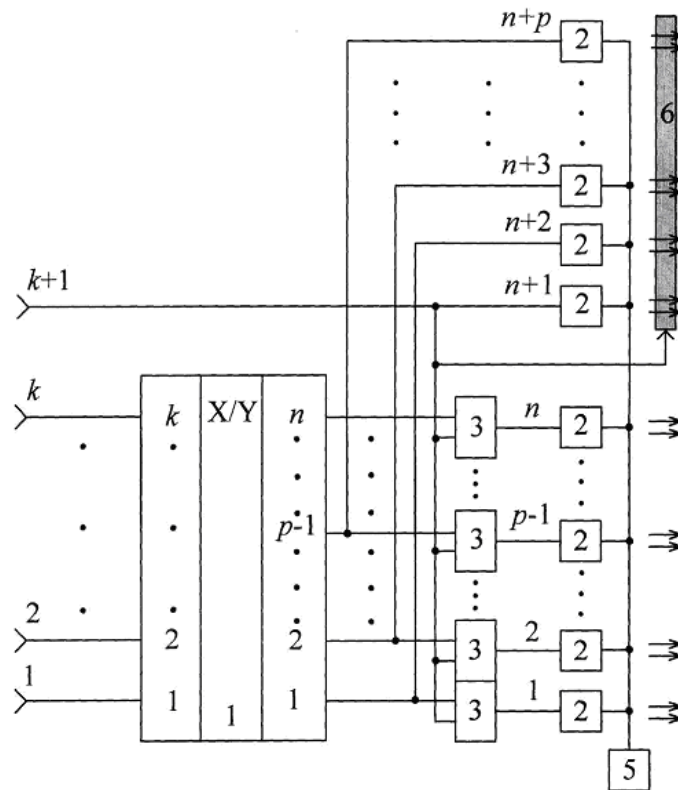


Fig. 3

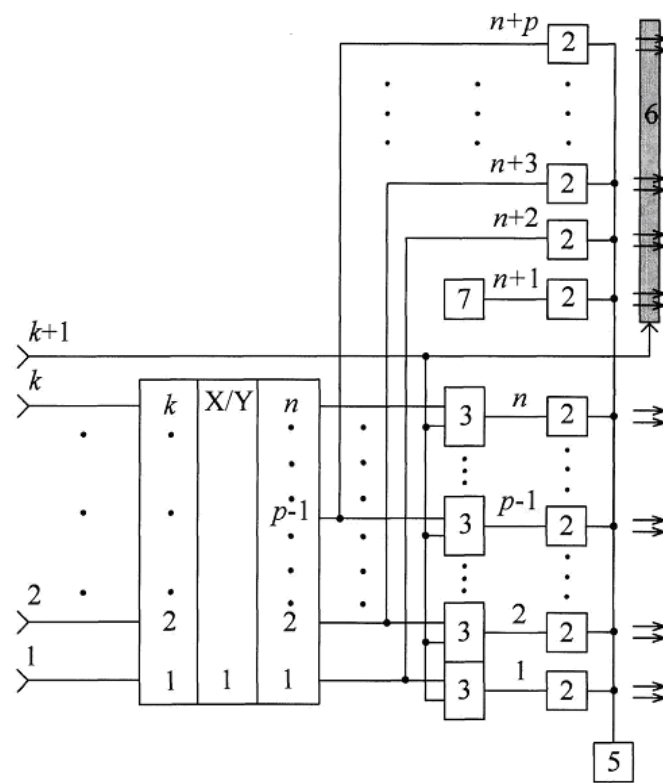


Fig. 4

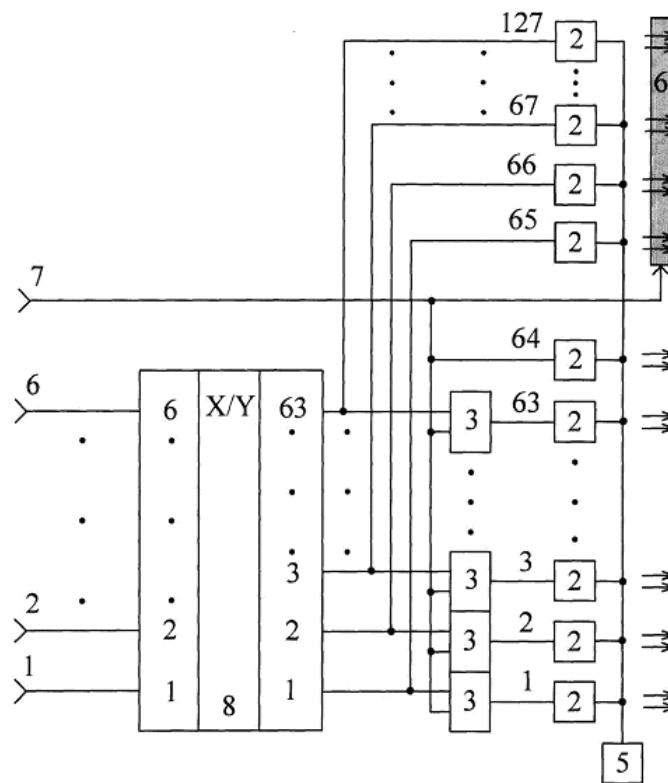


Fig. 5

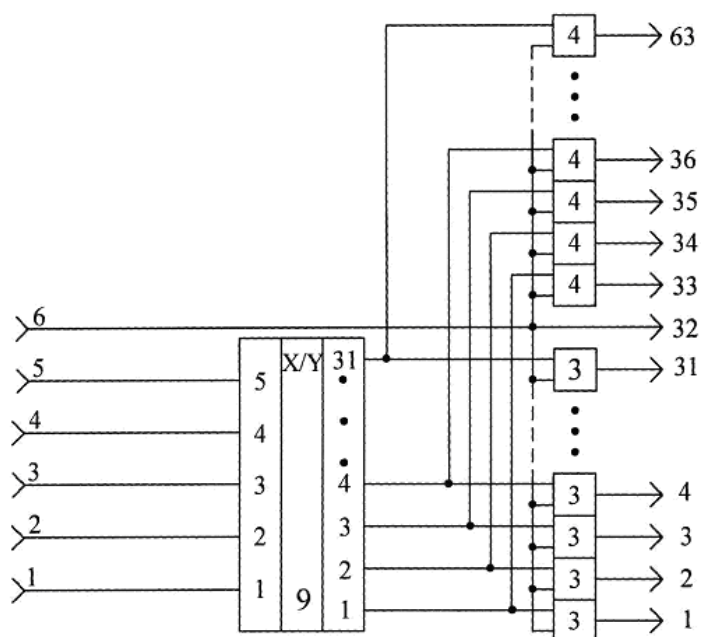


Fig. 8

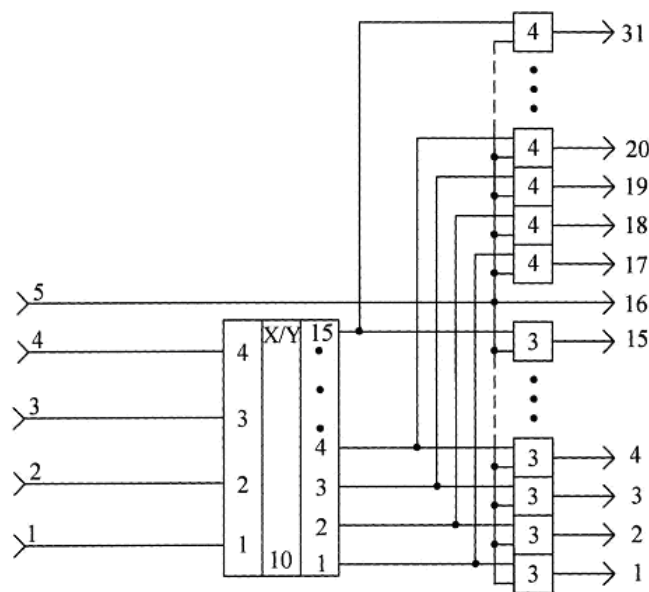


Fig. 9

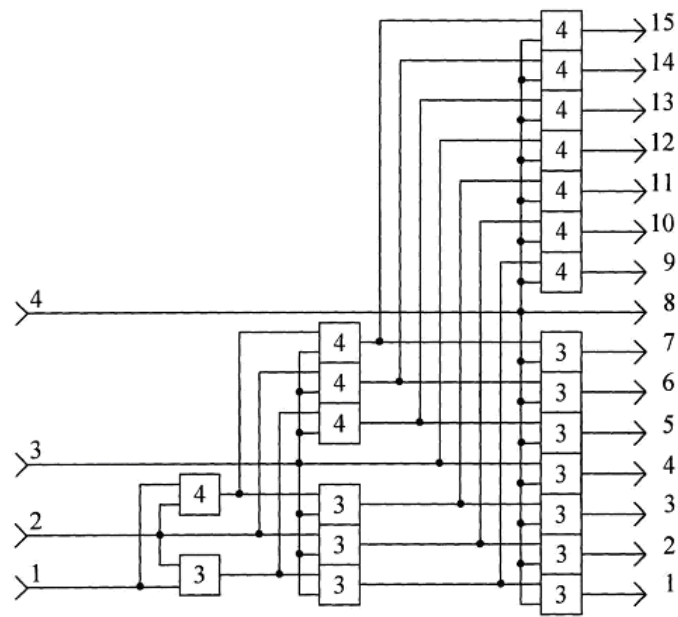


Fig. 10