



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3721406/24-24
(22) 05.04.84
(46) 23.09.85. Бюл. № 35
(72) А.Л.Ланцов и В.А.Дмитриенко
(71) Специальное конструкторско-технологическое бюро Физико-механического института АН УССР
(53) 681.327(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1042008, кл. G 06 F 3/04, 1982.
Авторское свидетельство СССР № 842773, кл. G 06 F 3/04, 1979.

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СВЯЗИ В МНОГОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЕ, содержащее первый канал связи, блок запросов, дешифратор паузы, блок управления и ключ, отличающееся тем, что, с целью повышения пропускной способности путем создания возможности как последовательного, так и параллельного наращивания устройств, в него введен второй канал связи, а в каждый канал связи введены коммутатор каналов, блок квитанций, ключ квитанций, коммутатор квитанций, элемент НЕ, с первого по четвертый элементы И, первый и второй элементы И-НЕ, элемент ИЛИ-НЕ, элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ-НЕ, элемент ИЛИ, входы синхронизации блока управления коммутацией и блока квитанций объединены и являются входом синхронизации канала, вход настройки блока запросов является одноименным входом канала, входы признака последнего звена маршрута блока запросов и блока квитанций объединены и являются входом разряда признака последнего звена

маршрута информационного входа канала, вход признака адресного слова блока запросов объединен с первыми входами первого и второго элементов И-НЕ и является входом одноименного разряда информационного входа канала, вход номера вызываемого канала блока запросов является входом одноименных разрядов информационного входа канала, вход разряда признака направления передачи информационного входа канала подключен к первому входу первого элемента И и через элемент НЕ - к первому входу второго элемента И, вход разрядов адреса абонента информационного входа канала подключен через дешифратор паузы к первым входам третьего и четвертого элементов И, первый и второй информационные входы коммутатора каналов подключены к информационному входу канала и к информационному входу смежного канала соответственно, выходы коммутатора каналов подключены к информационному входу ключа, вход управления которого подключен к выходу элемента ИЛИ, первый и второй вход которого подключен к выходу третьего элемента И и к выходу четвертого элемента И смежного канала, первый выход блока управления коммутацией подключен к управляющим входам коммутатора каналов, коммутатора квитанций, к первому входу элемента ИЛИ-НЕ и к второму входу третьего элемента И, второй выход блока управления коммутацией подключен к вторым входам четвертого элемента И и элемента ИЛИ-НЕ, выход которого подключен к управляющему вхо-

ду ключа квитанций, к входу признака свободного входа-выхода блока запросов и является входом-выходом занятости канала, первый и второй информационные входы коммутатора квитанций являются входом квитирования канала и входом квитирования смежного канала, выход коммутатора квитанций подключен к информационному входу ключа квитанций и к первому входу элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ-НЕ, выход которого подключен к входу стробирования выдачи блока управления коммутацией, выход ключа квитанций подключен к входам квитирования блока запросов и блока квитанций, к второму входу элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ-НЕ и является входом-выходом квитирования канала, выход блока запросов подключен к вторым входам первого и второго элементов И, третий вход первого элемента И и второй вход первого элемента И-НЕ объединены и подключены к третьему входу второго элемента И и к второму входу второго элемента И-НЕ смежного канала и является входом занятости канала, выходы первого и второго элементов И подключены к входам первого и второго признаков установки блока квитанций и блока управления коммутацией,

выходы первого и второго элементов И-НЕ подключены к входам первого и второго признаков сброса блока управления коммутацией, выход ключа является информационным выходом канала, причем блок управления коммутацией содержит регистр, первый и второй элементы ИЛИ, первый и второй элементы И, выходы которых подключены к первому и второму информационным входам регистра и являются первым и вторым выходами блока управления коммутацией, первые входы первого и второго элементов И объединены и являются входом стробирования выдачи блока управления коммутацией, вход синхронизации регистра является входом синхронизации блока управления коммутацией, первый и второй выходы регистра подключены к первым входам первого и второго элементов ИЛИ, вторые входы которых являются входами первого и второго признаков установки блока управления коммутацией, выходы первого и второго элементов ИЛИ подключены к вторым входам первого и второго элементов И, третьи входы которых являются входами первого и второго признаков сброса блока управления коммутацией.

1

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано для построения однородных коммутирующих сред в вычислительных системах.

Цель изобретения - повышение пропускной способности в системе путем создания возможности как последовательного, так и параллельного наращивания числа устройств связи, а также децентрализацией управления коммутацией.

На фиг.1 показана функциональная схема устройства; на фиг.2 - функциональная схема блока управления коммутацией; на фиг.3 - диаграмма переходов одного канала устройства; на фиг.4 - временная диаграмма уст-

2

ройства; на фиг.5 - пример применения устройства.

Устройство содержит два идентичных канала 1 и 2, каждый из которых включает коммутатор 3 каналов, блок 4 управления коммутацией, блок 5 запросов, дешифратор 6 паузы, коммутатор 7 квитанций, ключ 8, с первого по четвертый элементы И 9-12, первый 13 и второй 14 элементы И-НЕ, элемент ИЛИ 15, элемент ИЛИ-НЕ 16, элемент НЕ 17, ключ 18 квитанций, элемент "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ-НЕ" 19, блок 20 квитанций, вход-выход 21 занятости канала, вход-выход 22 квитирования канала, информационный вход 23 канала, вход 24 настройки канала, вход 25 занятости канала, вход 26

квитирования канала, информационный выход 27 канала, вход 28 синхронизации канала. В информационном входе 23 разряд 29 признака последнего звена маршрута, разряды 30 номера вызываемого канала, разряд 31 признака адресного слова, разряд 32 признака направления передачи, разряды 33 адреса абонента. Первый и второй выходы 34 и 35 блока 4 характеризуют состояние блока 4 управления коммутацией.

Блок 4 управления коммутацией (фиг.2) содержит регистр 36, первый 37 и второй 38 элементы ИЛИ, первый 39 и второй 40 элементы И.

В примере использования устройства (фиг.5): 41 - вычислительные блоки (абоненты), 42 - устройства связи.

Входы-выходы 21_i , 22_i , 23_i и 24_i образуют входные порты А, входы-выходы 25_i , 26_i и 27_i - выходные порты В, где i - номер канала.

Управление включением каналов в устройстве осуществляется адресными словами, поступающими на информационный вход 23 и имеющими структуру

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \rho & \lambda & \alpha & \beta & U \\ \hline \end{array} \quad (1)$$

где ρ - признак последнего звена маршрута (разряд 29);
 λ - признак направления передачи - выбора выходного порта В (разряд 32);
 α - номер вызываемого канала (разряды 30);
 β - поле адреса абонента, связанного с портом А (разряды 33);
 U - однокбитовый признак адресного слова (разряд 31).

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии на выходах 34 и 35 блока 4 действуют низкие уровни и ключи 8 и 18 закрыты. Блок 5 запросов анализирует на входе 23 наличие адресного слова и возможность включения канала путем вычисления значения логической функции

$$X = U T f^{\alpha}(\rho + W_k + W_{\alpha}), \quad (2)$$

где U и ρ - признаки из адресного слова (1);

f^{α} - характеристическая функция, принимающая значение "1" при совпадении α с собственным номером канала;

T - признак свободного порта А, действующий на входе 21;

W_k - квитанция об установлении связи, поступающая низким уровнем на вход-выход 22 из собственного блока 4;

W_{α} - квитанция, поступающая на вход-выход 22 от абонента, связанного с портом А и имеющего собственный номер β^* равный β .

20 Сигнал с выхода блока 5 поступает на входы элементов И 9 и 10, где формируются сигналы x_1 и x_2 включения канала с учетом состояния T_{B1} (вход 25) выходного порта В, с которым согласно значению λ

25 должно произойти соединение:

$$x_1 = \lambda T_{B1} x, \quad x_2 = \lambda T_{B2} x.$$

Одновременно сигналы x_1 и x_2 используются для формирования в блоке 20 квитанции:

$$W_k = \rho \bar{C} (x_1 + x_2), \quad (3)$$

где C - синхросигнал на входе 28. Далее работа устройства определяется блоком 4, диаграмма переходов которого показана на фиг.3, где S_0 - исходное состояние канала, а S_1 и S_2 - рабочие состояния, которым соответствуют подключения к порту В в собственном и смежном каналах. При этом в зависимости от значения признака ρ и наличия в порту А₁ абонента с собственным номером β и при условии $U T f^{\alpha} = 1$ возможны три случая работы устройства:

а) $\rho = 1$. Независимо от наличия в порту А₁ абонентов с собственными номерами $\beta^* = \beta$ обеспечивается формирование условия (2) включения канала. Одновременно за полтакта до перехода в одно из рабочих состояний на выходе блока 20 низким уровнем формируется квитанция W_k , сигнализирующая источнику сообщений о подключении канала и готовности его к транзитной передаче в следующее звено нового адресного слова, которое и поступает из источника сообщений в следующем такте.

б) $p=0$, $\beta^*=\beta$. Здесь условие (2) перехода блокируется сигналом квитанции W_α , поступающим от абонента, у которого собственный номер β^* оказался совпавшим с β . Собственный же ответ канала при данном значении признака p согласно (3) не формируется. В результате канал остается в состоянии S_0 , а источник сообщений в следующем такте выставит данное, предназначенное для ввода абоненту. Такая блокировка условия перехода квитанций W_α оказывается необходимой, так как поле α в последнем звене маршрута не используется и может случайно совпасть с собственным номером одного из каналов. В результате при отсутствии указанной блокировки может произойти незапрограммированное включение лишнего звена.

в) $p=0$, $\beta^* \neq \beta$. В порту A_i отсутствует абонент с номером β . В результате сохраняется состояние $W_\alpha=1$, что обеспечивает формирование запроса x и перехода канала в одно из рабочих состояний. Однако как и в предыдущем случае, ответ W_α не формируется и, следовательно, в следующем такте в новое звено вновь поступит старое значение адресного слова, что обеспечивает возможность прокладывать многозвенные одноадресные маршруты с помощью един- 35 ственного адресного слова.

Источник сообщений, закончивший обмен, отключается от магистрали, дешифратор 6 канала первого звена фиксирует паузу и закрывает ключи 8. 40 Это приводит к последовательному закрытию в течение одного такта ключей 8 во всех каналах последующих звеньев маршрута. Однако при этом все указанные каналы остаются в ра- 45 бочих состояниях S_1 или S_2 . По достижении паузы абонента последний в зависимости от своей настройки может дать команду на разрушение маршрута - возврата всех каналов в ис- 50 ходное состояние S_0 путем установки на входе 25 соседнего (последнего) канала состояния $T_{\beta i}=1$. Это состоя- ние совместно с признаком $U_i=1$ на выходе 27_i, установившемся, благо- 55 даря происшедшему ранее закрытию ключей 8, используется для формирова- ния признаков

$$x_3 = T_{\beta 1} U_1, \quad x_4 = T_{\beta 2} U_2$$

сброса канала в исходное состояние. Формирование этих признаков произво- 5 дится элементами И-НЕ 13 и 14. В результате на входе-выходе 21 канала также устанавливается состояние "1", и указанная процедура возврата в ис- 10 ходное состояние последовательно по- вторяется во всех каналах маршрута в направлении источника сообщений. Причем в каждом такте происходит возврат в исходное состояние одного 15 канала. Использование для возврата в состояние S_0 только признака $T_{\beta i}$ оказывается недостаточным, поскольку при этом происходит преждевременный возврат и в процессе прокладки мар- 20 шruta сразу после перехода канала в рабочее состояние, поскольку признак поддержания связи $T_{\beta i}=0$ из сле- дующего звена приходит с задержкой не менее такта. Для исключения такого возврата используется признак 25 отсутствия прокладки маршрута $U_i=1$.

Для реализации диаграммы переходов с тремя состояниями S_0 , S_1 и S_2 используется двухрядный регистр 36, а для формирования адреса следую- 30 щего состояния - элементы 37-40.

Возможность прокладки одноадрес- ных многозвенных маршрутов позволяет просто организовать множественный 35 выбор абонентов из числа свободных путем формирования волны запросов, распространяющейся от источника со- общений по разным направлениям. В этом случае номера α и β в ад- ресном слове образуют унитарные коды, в которых состояние "1" в i -м раз- 40 рядке соответствует включению ка- нала или абонента, собственные но- мера которых равны i . Фиксация мар- шruta происходит при наличии ответа 45 W_α от абонента, которого первым достигла волна запросов.

Поскольку квитанция W_k при этом не формируется, то во всех включен- ных каналах, лежащих в узлах ответ- 50 вления от основного маршрута, по которым пришел ответ W_α , на выходе вентиля 19 формируется низким уров- нем сигнал x_5 сброса. Это имеет место, потому что в этих каналах сигнал квитанции присутствует толь- 55 ко со стороны выхода ключа 18. Во всех остальных каналах эти сигналы будут одновременно со стороны вхо-

да и выхода ключа 18 либо присутствовать - в основном маршруте, либо отсутствовать - в побочных маршрутах. В результате узловые каналы побочных маршрутов по сигналам x_5 возвращаются в исходное состояние S_0 . Учитывая, что абонент в побочном направлении не успел закрепить связь установкой признака $T_{B_i} = 0$, то вне зависимости от настройки абонента произойдет возврат в исходное состояние всех оставшихся каналов побочных маршрутов в указанной последовательности при отключении источника сообщений.

На временной диаграмме показаны два случая работы устройства, соответствующие значениям p , равным 1 и 0. В первом случае рассматриваемое устройство является промежуточным звеном, за которым следует еще один канал и затем абонент, что требует наличия трех адресных слов M_i . Запрос x формируется в момент t_1 . При этом магистраль в порту B_1 оказывается свободной ($T_{B_1} = 1$), что приводит к формированию без дополнительной задержки сначала ответа, а затем к переходу канала в состояние S_i , в котором через коммутатор 3 происходит подключение порта A_1 к порту B_1 . Следующий в маршруте канал включается также без дополнительной задержки (момент t_2), устанавливая низким уровнем на входе 25₁ признак занятой магистрали в порту B_1 . Еще через такт и снова без дополнитель-

ной задержки включается последний участок маршрута - участок связи с абонентом. После этого через рассматриваемый канал передаются данные D_1 и D_2 , которые сопровождаются со стороны абонента формированием по каждому данному ответов W_{α} . Окончание в момент передачи характеризуется возникновением паузы на выходе источника сообщений, которая в момент t_4 приводит к возврату рассматриваемого канала в состояние S_0 .

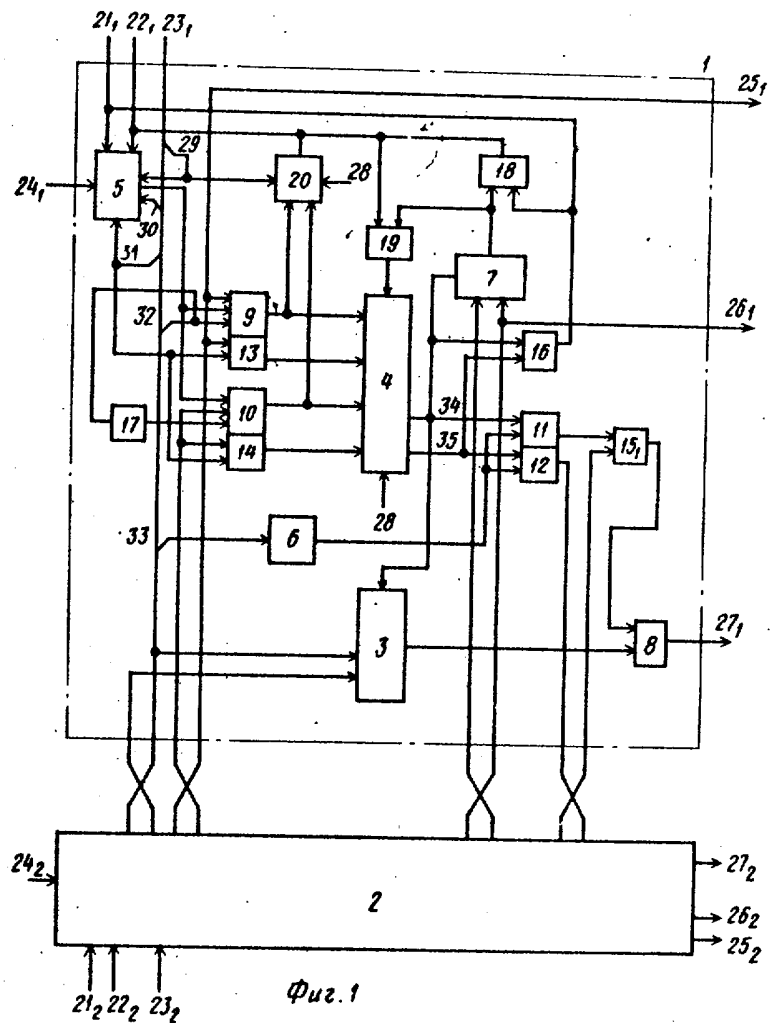
Второй случай прокладки маршрута соответствует передаче из порта A_1 в порт B_1 , когда появление первого адресного слова M_1 приходится на момент t_5 занятой магистрали в порту B_1 . В момент t_6 происходит освобождение указанной магистрали и через такт к выполнению необходимой коммутации.

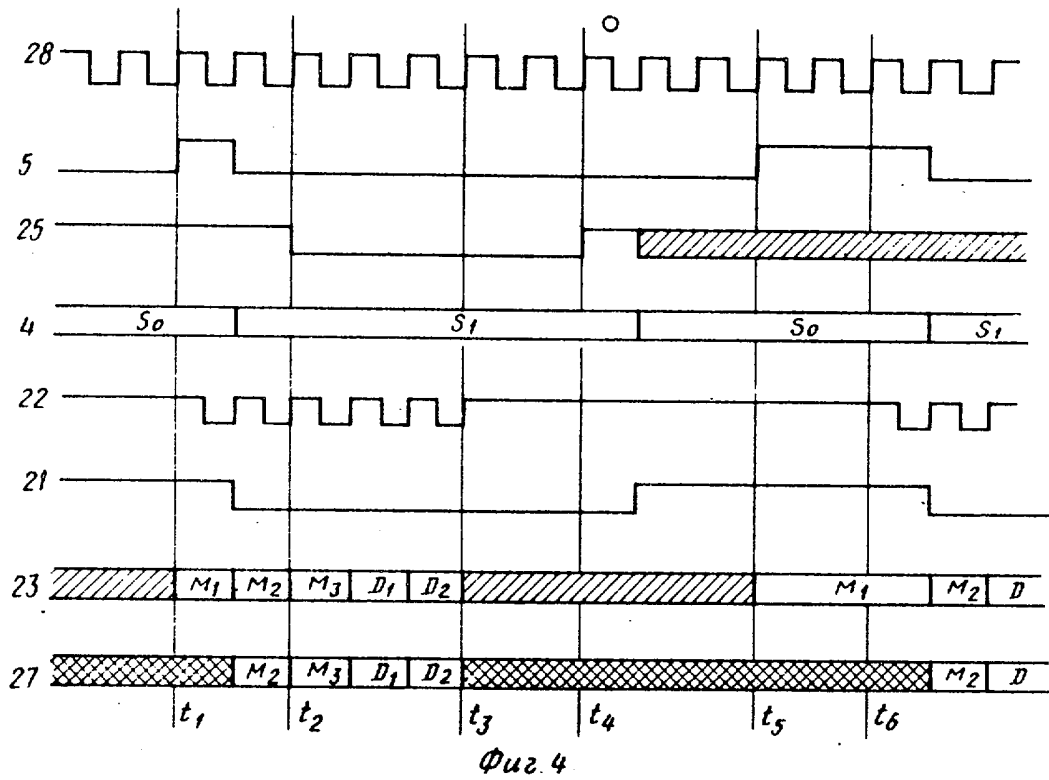
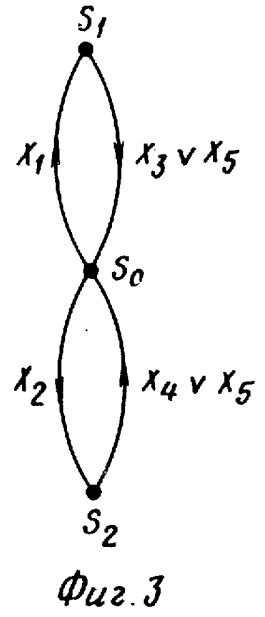
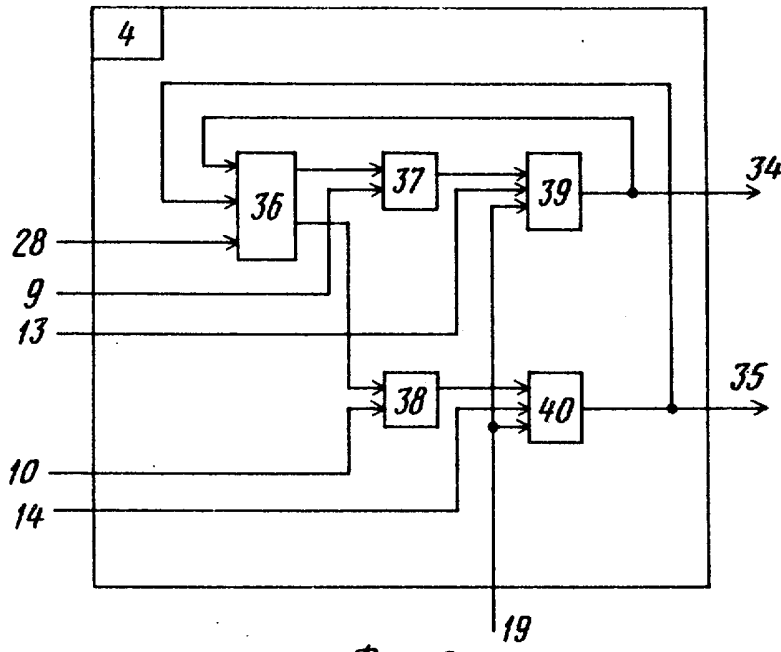
В примере на фиг.5 показан вариант применения рассматриваемого устройства для построения универсального коммутатора, осуществляющего произвольную перестановку выходов четырех абонентов - вычислительных блоков 41 с помощью четырех устройств 42 связи, выходы которых связаны с входами абонентов. В таблице приведена настройка адресных слов в зависимости от вида перестановки, где λ_i и α_i - элементы адресного слова, формируемого в i -м абоненте. Собственные значения α^* портов A_1 показаны на фиг.5 около соответствующих им портов A_i , знаком x в таблице показаны безразличные значения.

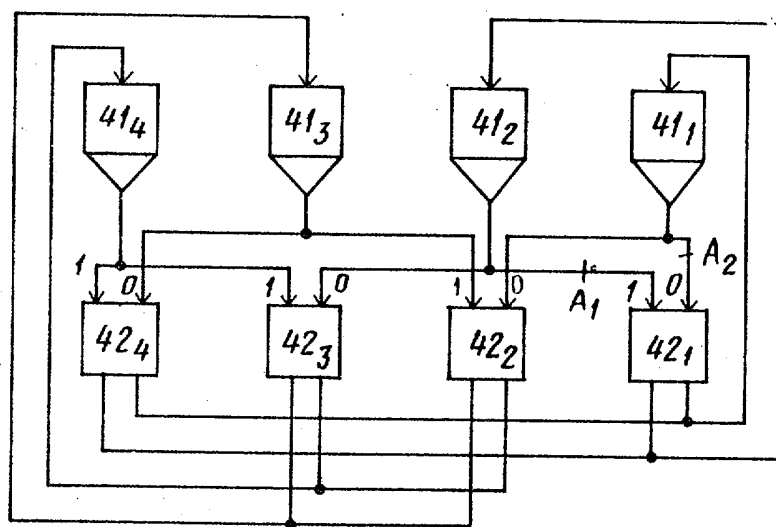
Перестановка										Перестановка													
λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4				
1	2	3	4	0	0	1	x	0	0	1	0	3	1	2	4	x	x	1	0	x	1	1	0
1	2	4	3	0	1	0	x	0	0	0	0	3	1	4	2	x	x	0	0	x	1	1	0
1	3	2	4	0	x	1	1	0	1	1	0	3	2	1	4	0	1	1	0	1	0	1	0
1	3	4	2	0	x	0	1	0	1	1	0	3	2	4	1	0	0	0	0	1	0	1	0
1	4	2	3	0	1	1	0	0	1	0	1	3	4	1	2	x	1	0	0	1	1	1	1
1	4	3	2	0	0	0	0	0	1	1	1	3	4	2	1	x	0	1	0	1	1	1	1
2	1	3	4	1	0	1	x	x	0	1	0	4	1	2	3	x	1	1	1	x	1	0	1

Продолжение таблицы

Перестановка	Перестановка
2 1 4 3 1 1 0 x x 0 0 0	4 1 3 2 x 0 0 1 x 1 1 1
2 3 1 4 1 1 1 1 1 0 1 0	4 2 1 3 0 1 x 1 1 0 0 1
2 3 4 1 1 0 0 1 1 0 1 0	4 2 3 1 0 0 x 1 1 0 1 1
2 4 1 3 1 1 x 0 1 0 0 1	4 3 1 2 x 1 0 1 1 1 1 1
2 4 3 1 1 0 x 0 1 0 1 1	4 3 2 1 x 0 1 1 1 1 1 1







Фиг. 5

Составитель А. Ушаков

Редактор Р. Циткина

Техред С. Мигунова

Корректор В. Гирняк

Заказ 5927/48

Тираж 709

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4