



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2004101348/28**, **16.01.2004**

(24) Дата начала действия патента: **16.01.2004**

(43) Дата публикации заявки: **27.06.2005**

(45) Опубликовано: **20.02.2006** Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **JP 2000-294066 A**, **20.10.2000**. **US 5781124 A**, **14.07.1998**. **EP 0452104 A2**, **16.10.1991**. **RU 2207661 C1**, **27.06.2003**.

Адрес для переписки:

**152918, Ярославская обл., г. Рыбинск, ул.
Горького, 59, кв.7, В.С.Никитину**

(72) Автор(ы):

Никитин Владимир Степанович (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

Никитин Владимир Степанович (RU)

(54) СПОСОБЫ САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕГОСЯ СОЕДИНЕНИЯ МНОГОКОНТАКТНЫХ ПРИБОРОВ ИЛИ МИКРОСХЕМ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

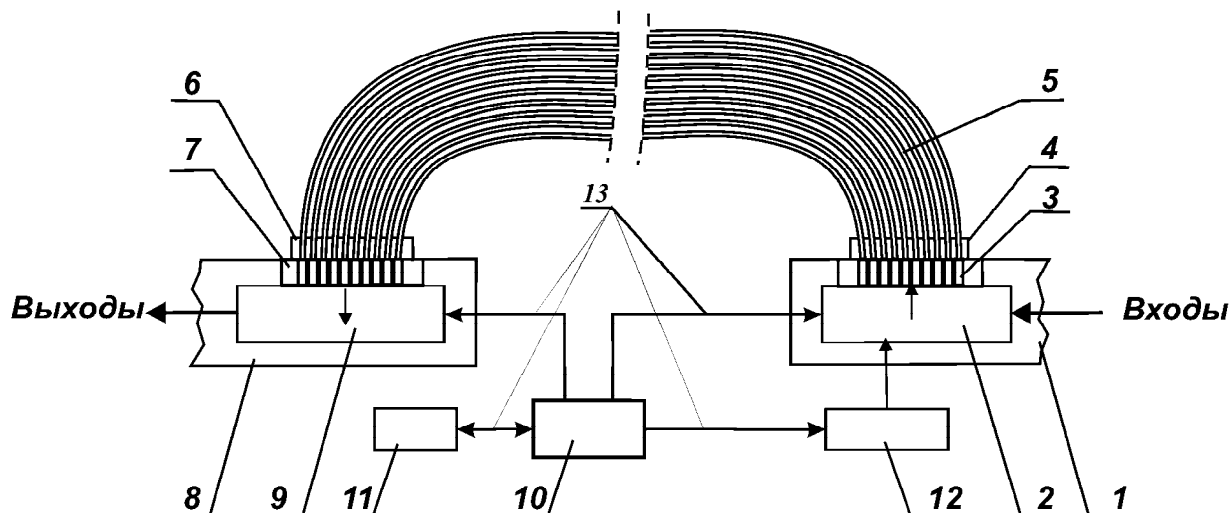
(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к соединению устройств ввода-вывода или устройств центрального процессора или передаче информации или других сигналов между этими устройствами и может использоваться для осуществления многоконтактных электрических, оптико-волоконных, волноводных, ультразвуковых, гидравлических и газопневматических соединений. Сущность изобретения: для осуществления многоконтактного соединения объединяют в специальные матрицы передатчики (выводы) прибора-источника информации, приемники (вводы) прибора-потребителя информации и концы пучка проводников сигнала. При формировании матриц не соблюдают строгий порядок пространственного расположения их элементов и формируют их хаотически или «как получится». Матрицы передатчиков и приемников соединяют с соответствующими матрицами пучка проводников, не обязательно точно соблюдая их одинаковое взаимное расположение и добиваясь лишь совпадения областей расположения элементов матриц. Такая конструкция соединений не требует высокой точности изготовления и монтажа, что существенно снижает их стоимость и расширяет возможности массового применения. После соединения и при повреждении соединения производят распознавание и запоминание

образовавшихся каналов связи. Затем с помощью коммутаторов каналов подключают каждый распознанный и идентифицированный канал связи к вводам и выводам соединяемых приборов в соответствии с заданной таблицей или программой соединений. Распознавание каналов проводят последовательно или параллельно. При повреждении соединения осуществляется самодиагностика и регенерация соединения. Заявляемый способ и устройство могут самостоятельно восстанавливать свою работоспособность при нарушениях контактов, частичном разрыве пучка проводников, деформации соединяющихся матриц и их взаимном смещении. Это свойство позволяет значительно увеличить надежность многоконтактных соединений. Соединение можно использовать для создания разъемных устройств и соединения микросхем, содержащих тысячи и десятки тысяч каналов связи. При этом будет обеспечена их устойчивость к температурным, силовым и иным деформациям и повреждениям. Работоспособность заявляемых соединений практически не зависит от погрешностей изготовления. Они могут быть использованы в высокоинтеллектуальных приборах, разветвленных нейроструктурах и насыщенных контактами микросхемах. Там, где требуется быстро и просто соединять тысячи и даже десятки тысяч каналов

связи, а также в устройствах, к которым предъявляются высокие требования надежности при сохранении низкой стоимости. Техническим результатом изобретения является осуществление

возможности самовосстановления многоконтактных соединений без применения высокоточных механических контактных устройств. 2 н. и 12 з.п. ф-лы, 3 ил., 1 табл.



- 1 - микросхема или прибор источник сигналов
- 2 - коммутатор матрицы передатчиков
- 3 - матрица передатчиков (излучатели, контакты, пьезоэлементы, трубки, светодиоды, лазеры и т.п.)
- 4 - матрица входящих концов пучка проводников
- 5 - пучок проводников сигнала (оптических волокон, проводов, трубок или твердых стержневых волноводов)
- 6 - матрица выходящих концов пучка проводников
- 7 - матрица приемников (приемники излучений, пьезоэлементы, датчики, трубки или контактные площадки)
- 8 - микросхема или прибор приемник сигналов
- 9 - коммутатор каналов связи
- 10 - микропроцессор, управляющий коммутаторами
- 11 - блок памяти
- 12 - система формирования тестовых сигналов каналов
- 13 - шины связи

Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
H01L 23/525 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2004101348/28, 16.01.2004**

(24) Effective date for property rights: **16.01.2004**

(43) Application published: **27.06.2005**

(45) Date of publication: **20.02.2006 Bull. 5**

Mail address:

**152918, Jaroslavskaja obl., g. Rybinsk, ul.
Gor'kogo, 59, kv.7, V.S.Nikitinu**

(72) Inventor(s):

Nikitin Vladimir Stepanovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Nikitin Vladimir Stepanovich (RU)

(54) METHOD AND DEVICE FOR SELF-RECOVERING CONNECTIONS OF MULTICONTACT INTEGRATED-CIRCUIT DEVICES

(57) Abstract:

FIELD: interconnecting multicontact electrical, fiber-optic, waveguide, ultrasonic, hydraulic, and gas-air circuits.

SUBSTANCE: proposed method designed to interconnect input/output or central processor devices, or to transfer information or various signals between these devices includes integration of transmitters (leads) of information supply equipment, receivers (leads) of information using equipment, and signal bundle conductor leads into special matrices. Matrix formation needs no strict adherence to order of spatial disposition of its components; they are formed randomly or as it will turn out. Transmitter and receiver matrices are connected to respective matrices of bundled conductor without precisely adhering to their similar relative disposition, the only requirement being coincidence of disposition areas of matrix components. Such mechanical design of connections does not require high precision of manufacture and wiring which essentially reduces their cost and enlarges their functional capabilities. Upon connection and in case of damage to connection communication channels formed in the process are identified and stored. Then each detected and identified communication channel is connected to inputs and outputs of devices being

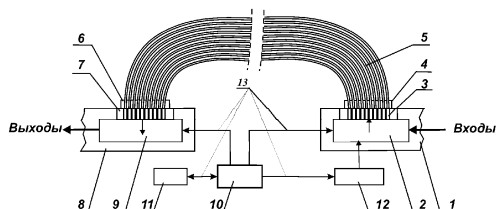
interconnected in compliance with preset connection table or program. Channels are identified sequentially or concurrently. Damaged connection is self-diagnosed and recorded. Proposed method and device are capable of self-recovering their serviceability in case of poor contact, partial break of bundled conductor, deformation of matrices being interconnected, and their relative offset. This capability makes it possible to greatly enhance reliability of multicontact connections. Proposed connection can be used to make sectional devices and to connect integrated circuits incorporating thousands and tens of thousands of communication channels at the same time ensuring their resistance to deformations and other troubles caused by temperature, force, and other impacts. Serviceability of proposed connections is actually independent of manufacturing faults. They can be used in highly intelligent devices, branched neurostructures, and integrated circuits incorporating great number of contacts. They are useful where fast and simple connection of thousands and even tens of thousands of communication channels is required.

EFFECT: ability of self-recovery of multicontact connections dispensing with high-precision mechanical contact devices.

14 cl, 3 dwg, 1 tbl

RU 2 270 493 C2

RU 2 270 493 C2



- 1 - микросхема или прибор источник сигналов
- 2 - коммутатор матрицы передатчиков
- 3 - матрица передатчиков (излучатели, контакты, пьезоэлементы, трубки, светодиоды, лазеры и т.п.)
- 4 - матрица входящих концов пучка проводников
- 5 - пучок проводников сигнала (опти ческих волокон, проводов, трубок или твердых стержневых волноводов)
- 6 - матрица выходящих концов пучка проводников
- 7 - матрица приемников (приемники излучений, пьезоэлементы, датчики, трубки или контактные площадки)
- 8 - микросхема или прибор приемник сигналов
- 9 - коммутатор каналов связи
- 10 - микропроцессор, управляющий коммутаторами
- 11 - блок памяти
- 12 - система формирования тестовых сигналов каналов
- 13 - шины связи

Фиг.1

RU 2 2 7 0 4 9 3 C 2

RU 2 2 7 0 7 2 3 6 4 0 2 3 C 2

Изобретение относится к соединению устройств ввода-вывода или устройств центрального процессора или передаче информации или других сигналов между этими устройствами. По этим признакам классификация изобретения по 7-й редакции МПК соответствует индексу G 06 F 13/00.

5 Изобретение может быть использовано для соединения микросхем и по этому признаку может быть классифицировано индексом H 01 L 23/525.

Изобретение может использоваться не только для осуществления многоконтактных электрических соединений, но также для многоконтактных оптических, волноводных, ультразвуковых, гидравлических и пневматических (газовых) соединений.

10 Известны различные способы и устройства, предназначенные для соединения многоконтактных приборов и устройств. Наиболее широко используют многожильные шины, соединяемые специальными разъемами или колодками.

Известны разъемы или колодки, содержащие сотни отдельных проводников, каждый из которых соединяется друг с другом в порядке, определяемом геометрической формой
15 разъемов и местом расположения контакта данного проводника в разьеме. Если в таких разъемах по какой-либо причине произойдет смещение контактов, то установить требуемое соединение устройств не удастся. Последствия такого или аналогичных дефектов иногда невозможно исправить, например, при дальних полетах космических аппаратов управляемых с Земли. Поэтому в таких случаях целесообразно использовать устройства,
20 способные быстро восстанавливать поврежденные связи.

Известно, что при работе мозга в нем постоянно возникают и разрушаются связи между отдельными нейронами и областями нейронов, расположенных в различных областях мозга, пространственно удаленных друг от друга. Для осуществления таких соединений нейроны имеют специальные отростки аксоны, длина которых у крупных животных иногда
25 достигает до 1000 мм. Мозг на 90% состоит из таких связей, и только в тончайшем слое коры расположены сами нейроны. Практически весь внутренний объем мозга, свободный от кровеносных сосудов, заполнен такими связями. Динамичная структура связей позволяет мозгу легко создавать нужные ему структуры и разрушать ненужные структуры. Таким образом, происходит обучение очень сложным навыкам, запоминание и забывание.
30 Поэтому для создания электронных нейроструктур, подобных мозгу, необходимо иметь управляемые соединения между многоконтактными устройствами.

Еще одной областью применения заявляемого устройства является соединение многоконтактных микросхем. Повышение сложности компьютеров требует применения микросхем уже не с сотнями, а с тысячами и десятками тысяч вводов и выводов. При этом
35 устройства должны быть малогабаритными и простыми в изготовлении. Осуществить такие соединения механическими способами практически невозможно, так как начинают сказываться погрешности изготовления, температурные и иные деформации. Для массового производства высокоинтеллектуальных приборов нужны соединительные устройства, способные решить эту задачу, не прибегая к точным механическим решениям и
40 прецизионному изготовлению.

Примером решения такой задачи может служить изобретение по патенту РФ №2207661. В соответствии с патентом многоконтактное электрическое соединение содержит встречные контакты, состоящие из двух частей, расположенных на двух разных
45 полупроводниковых подложках с элементами микросхемы и ориентированных друг против друга. Первые части встречных контактов, расположенные на первой полупроводниковой подложке, имеют выпуклую форму с плоской площадкой на вершине, вторые части встречных контактов, расположенные на второй полупроводниковой подложке с коэффициентом термического расширения, отличным от коэффициента термического расширения первой подложки, имеют углубления, дно которых выполнено в виде плоской
50 площадки, причем первые части встречных контактов плоской площадкой на вершине входят в углубления вторых частей встречных контактов и создают электрическое соединение. При этом поперечный размер углублений некоторого количества вторых частей встречных контактов превышает поперечный размер выпуклых форм

соответствующих первых частей встречных контактов на величину, достаточную для сдвига первых частей относительно вторых при изменении температуры, а поперечный размер углублений остального количества вторых частей совпадает с поперечным размером выпуклых форм первых частей. Техническим результатом изобретения является

5 повышение устойчивости контактов к разрушению. Однако такое решение не позволяет соединить микросхемы, удаленные друг от друга на значительное расстояние.

Известны различные конструкции интерфейсов, шин и устройств, позволяющие решить задачу с помощью коммутации или мультиплексирования сигналов, с помощью частотного или иного уплотнения передаваемых сигналов по одному или множеству каналов связи, с

10 помощью различных видов кодирования передаваемой информации. Например, известно решение по патенту РФ №2000126483. В этом изобретении оптический мультиплексор/демультиплексор содержит плоско-волноводные области, подключенные к оптическим волноводным матрицам, и множество волноводов с выходами для вывода световых пучков множества длин волн. В изобретении по множеству волноводов

15 передаются световые пучки с различными длинами волн. Недостатком данного решения опять же является необходимость использования многоконтактных оптических разъемов, которым присущи те же недостатки, что и электрическим.

Таким образом, все известные решения в конечном итоге упираются в необходимость использования многоконтактных устройств, в которых правильность подключения

20 проводников определяется, прежде всего, геометрической формой и пространственным положением контактов в разъеме, а это значит, что при необходимости использования 300-600 контактов в одном разъеме такие устройства становятся практически неработоспособными или чрезвычайно дорогими.

ПРОТОТИП.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому объекту является изобретение по патенту США №5629617 «Мультиплексируемый электронный тест

25 пробник». (United States Patent 5629617 May 13, 1997 Multiplexing electronic test probe).

В соответствии с формулой прототип содержит пробную головку, вручную соединяемую к проверяемой цепи и содержащую множество входов и выходов, и отличается тем, что

30 указанное испытательное устройство и указанная пробная головка содержат средства мультиплексирования, отзывчивые к указанным средствам выбора для электрического соединения указанных пробных входов к указанным пробным выводам, причем указанные средства мультиплексирования встроены в проверяемые цепи. Прототип содержит средства, включающие компьютер. Тест-пробник содержит средства мультиплексирования,

35 множество усилителей, каждый из указанных усилителей соединен с одним из указанных входов, и средства для активизации усилителей, соединенных с указанными выбранными вводами. Тест-пробник содержит средства выбора одного из множества возможных усилителей для передачи сигнала, полученного от выбранного ввода к указанному выводу.

Тест-пробник включает средства памяти указанных пробных головок для запоминания калибровочной информации, связанной с каждым из указанных пробных входов. Тест-

40 пробник включает множество выходов, указанных средств выбора, включающих средства для выделения указанных входов, соединенных с указанными выводами, и средства мультиплексирования, включающие средства для электрического соединения каждого выбранного входа к соответствующему выбранному выводу или выводам. Каждая

45 комбинация одного из указанного пробного ввода с одним из указанных пробных выводов определяет пробный канал и включает средства памяти для хранения калибровочной информации, связанной с каждым из указанных пробных каналов. Недостатком данного решения является использование высокоточных многоконтактных разъемов для подключения к проверяемым микросхемам (в прототипе этот разъем называется пробной

50 головкой (a probe head)).

Прототип в принципе позволяет к любому входному контакту подключить любой выходной контакт. Однако существенным недостатком прототипа является то, что если на какой-либо ввод не будет поступать исследуемый сигнал, например, при отсутствии

контакта в пробной головке, то устранить данный недостаток будет невозможно. То есть, прототип не обладает свойством самовосстановления соединений. В нем по умолчанию известно количество, номера и расположение входных и выходных контактов.

5 Целью заявляемого изобретения является осуществление возможности самовосстановления многоконтактных соединений без применения высокоточных механических контактных устройств.

10 Заявляемое изобретение предназначено для соединения приборов различного типа, независимо от типа носителя сигнала. Это могут быть электронные, гидравлические, пневматические, ультразвуковые, волоконно-оптические и волноводные приборы. Это могут быть микросхемы, компьютеры, сетевые серверы, нейроструктуры, исследовательские приборы, в общем любые приборы, где требуется надежно соединить одним соединением больше тысячи контактов. В принципе это могут быть и органы биокрибернетических устройств либо, наоборот, органы живых организмов, управляемые кибернетическим устройством. Количество каналов связи, соединяемое заявляемым

15 способом, может составлять десятки тысяч и даже больше, так как оно не ограничивается погрешностями изготовления и температурными деформациями. Соединение служит для передачи информации от одного прибора к другому. Поэтому соединяемые приборы описываются как прибор-передатчик информации и прибор-приемник информации.

20 Все возможные типы передатчиков и приемников сигнала - электрические проводники, гидравлические, пневматические и ультразвуковые (например, пьезоэлектрические, магнитострикционные и т.п.) возбудители импульсов или колебаний, оптические излучатели (лазеры, светодиоды) и приемники (фотодиоды и фототранзисторы), радиочастотные и иные волноводные генераторы и приемники сигнала - в формуле

25 объединены общим названием передатчики и приемники сигнала. Под понятием проводники здесь подразумевается широкий спектр средств передачи сигнала. Это и обычные электрические изолированные проводники для передачи электрических сигналов, волоконно-оптические линии или жилы для передачи оптических сигналов, трубки, заполненные жидкостью или газом, для передачи импульсов давления, или, наоборот, в которых поддерживается вакуум, для передачи радиоволновой

30 информации. Это могут быть и сплошные стержни для передачи ультразвуковых или иной частоты колебаний. Из уровня техники известны соединения, в которых соединяют пучком проводников сигналов прибор-источник информации с прибором-приемником информации и в которых передатчики (выводы) прибора-источника информации объединяют в матрицу

35 передатчиков (выводов) сигналов, приемники (вводы) прибора-потребителя информации объединяют в матрицы приемников (вводов) сигналов и концы пучка проводников сигнала объединяют в матрицы пучка проводников. Таковыми являются, например, электрические соединения, использующие обычные разъемы или колодки, содержащие десятки и сотни

40 отдельных проводников. Также известны аналогичные соединения для оптико-волоконных приборов и т.п. Из прототипа известно соединение проводников, осуществляемое через коммутатор каналов связи, управляемый микропроцессором.

Заявляемое изобретение отличается следующими признаками.

45 Способ самовосстанавливающегося соединения многоконтактных приборов или микросхем, заключающийся в том, что соединяют пучком проводников сигналов прибор-источник сигналов с прибором-приемником сигналов через коммутатор каналов связи, управляемый микропроцессором, причем предварительно передатчики или выводы прибора-источника сигналов объединяют в матрицу передатчиков сигналов, приемники или

50 вводы прибора-приемника сигналов объединяют в матрицы приемников сигналов и концы пучка проводников сигнала объединяют в матрицы пучка проводников. Способ характеризуется следующими отличиями.

1-е отличие способа. «При формировании матриц не соблюдают порядок

пространственного расположения их элементов и формируют их хаотически, «как получится» или, исходя из других соображений, а матрицы передатчиков и приемников соединяют с соответствующими матрицами пучка проводников, а затем производят распознавание и запоминание образовавшихся каналов связи, после чего с помощью коммутаторов каналов связи подключают каждый распознанный и идентифицированный канал связи к вводам и выводам соединяемых приборов в соответствии с заданной таблицей или программой соединений, хранящейся в памяти управляющего микропроцессора и задаваемой программным путем или иным образом, после чего периодически или по особой команде проводят распознавание и запоминание в памяти микропроцессора имеющихся каналов связи, сравнивают полученную таблицу связей передатчиков и приемников с таблицей связей, полученной при предыдущем распознавании каналов связи и/или хранящейся в памяти управляющего микропроцессора, выявляют работоспособные, а также неисправные или отсутствующие в новой таблице связей каналы связи, и при обнаружении отличий таблицы связей, полученной при очередном самотестировании от таблицы связей, полученной при предыдущем самотестировании, производят самовосстановление соединения».

В известных решениях каждый из передатчиков и приемников сигнала (в электрических разъемах это обычные контакты) соединяется друг с другом благодаря строгому порядку, определяемому геометрической формой разъемов и местом расположения контакта данного проводника в разъеме. При несоответствии пространственного расположения контактов и их геометрической формы в соединяемых матрицах (половинках разъема), соединения элементов разъемов либо не произойдет, либо соединение окажется неработоспособным. Соблюдение этого правила в обычных разъемах требует высокой точности изготовления и ограничивает количество соединяемых каналов связи (контактов) пределами точности или приемлемой погрешностью изготовления разъемов и температурными и иными деформациями собственно самого разъема.

Это отличие позволяет формировать многоконтактные матрицы без учета этих ограничений, что очень важно для дешевого серийного производства. Такого отличия в известных на данный момент технических решениях не обнаружено.

Если в обычных разъемах по какой-либо причине произойдет смещение контактов, то полностью установить требуемое соединение устройств не удастся. Это часто приводит к неработоспособности всей системы приборов.

В известных технических решениях для решения этой проблемы используют специальные фиксирующие или ориентирующие устройства в виде пазов и выступов, выбирают несимметричные формы разъемов и т.п. Это накладывает ограничения на конструкцию соединений и количество соединяемых каналов. В заявляемом изобретении это ограничение снято. Для достижения работоспособного соединения достаточно лишь совпадения зон (мест) расположения элементов матриц. При смещениях матриц, при которых зоны расположения элементов будут совпадать, будет сохраняться работоспособность устройства. Это очень важно для массовой крупносерийной сборки сложных приборов, а также для осуществления динамических, кратковременных и многоразовых соединений сложных устройств. Этого отличия тоже не обнаружено в известных технических решениях.

В принципе в прототипе можно соединить любой вход с любым выходом. Однако в нем по умолчанию известно и количество и пространственное расположение входов и выходов. Эти данные известны из чертежа и электрической схемы устройства. В заявляемом изобретении заранее не известно ни пространственное расположение, ни количество образовавшихся каналов связи. Эти параметры возникают в процессе неодинакового соединения хаотически сформированных матриц и являются параметрами, индивидуализирующими само соединение. Кроме того, эти параметры могут изменяться как в процессе работы соединения, так и при его регенерации после нарушения соединения. Поэтому для работы такого соединения вводится новое действие «распознавание и запоминание образовавшихся каналов связи».

В прототипе тоже производится запоминание калибровочных характеристик каждого канала. Но там нет распознавания. Действие «запоминания» там существенно отличается от заявляемого действия. В прототипе запоминают калибровочные характеристики канала, сформированного действиями программиста, а в заявляемом изобретении запоминаются
5 случайно образовавшиеся взаимосвязи в конечном итоге между передатчиками и приемниками сигналов. Это совершенно разные действия. Распознавания и запоминания образовавшихся каналов связи нет в известных способах соединений.

Действие, описанное как «подключение распознанных и идентифицированных каналов связи к вводам и выводам соединяемых приборов в соответствии с заданной таблицей
10 (таблицами) или программой соединений, хранящейся в памяти управляющего компьютера и задаваемой программным путем или иным образом», отличается от действий прототипа тем, что там подключают известные из схемы или чертежа выходы к известным из схемы или чертежа входам. В данном случае подключаются неизвестные до момента подключения и распознавания входы и выходы. Они становятся известными только после
15 распознавания и идентификации, и только после этого производится их взаимное подключение. Это существенное отличие, позволяющее создавать динамически перепрограммируемое соединение с неизвестными начальными параметрами. Можно в процессе работы переподключать в нем различные устройства и изменять его конструкцию.

Это дает возможность создавать программно-изменяемую аппаратуру, что невозможно в
20 обычных компьютерах. Программным путем меняется конструкция устройства! В современных компьютерах программным путем меняются только функции устройства, само же «железо» остается без изменений. Такое отличие существенно для создания нейроструктур, где все элементы должны работать параллельно, а не последовательно, как в обычной вычислительной технике.

2-е отличие способа. «Распознавание каналов связи производят параллельно, т.е. подают одновременно на каждый передатчик матрицы передатчиков сигналы, содержащие номер или координату передатчика или иным образом идентифицирующие каналы связи, после чего анализируют сигналы, поступающие на каждый приемник матрицы приемников
30 путем считывания и дешифрования номера передатчика, закодированного в поступившем сигнале, сопоставляют друг с другом номера или координаты передатчиков и приемников и запоминают образовавшиеся каналы связей».

3-е отличие способа. «Распознавание каналов связи производят последовательно, т.е. подают поочередно или в иной последовательности на каждый передатчик матрицы передатчиков пробный тестовый сигнал, а затем запоминают в памяти микропроцессора
35 номера или координаты приемников, на который поступил пробный тестовый сигнал, после чего сопоставляют их с номером или координатой передатчика, на который был подан пробный тестовый сигнал, и запоминают образовавшиеся связи».

В заявляемом изобретении раскрыты два способа распознавания каналов - параллельное и последовательное.

40 Два способа распознавания каналов связи составляют новые отличительные действия, с помощью которых обеспечивают работоспособность заявляемого соединения.

4-е отличие способа. «При распознавании каналов связи определяют приемники, получающие пробные тестовые сигналы от двух и более передатчиков либо не получающие сигнала вообще, отключают их с помощью электронного коммутатора и
45 запоминают их параметры».

В описании устройства раскрыты требования к соотношению размеров передатчиков, проводников и приемников. В некоторых случаях предпочтительнее не соблюдать эти требования, но тогда часть проводников может попасть в стыки между передатчиками или приемниками. Эти каналы связи будут неработоспособными до тех пор, пока не изменятся
50 условия соединения матриц. Поэтому такие резервные каналы связи необходимо временно отключить для обеспечения работоспособности соединения. Возможно, что при очередном смещении соединяемых матриц эти каналы станут работоспособными и тогда их можно будет использовать. Для реализации этой функции используется электронный коммутатор.

5 5-е отличие способа. «Самовосстановление соединения осуществляют за счет предварительно предусмотренной избыточности каналов связи, при этом количество каналов связи первоначально берут с избыточностью, при которой количество каналов связи превышает потребность прибора-приемника сигналов, а в случае повреждения

10 соединения переключают работоспособные каналы связи между соединяемыми приборами с помощью коммутаторов каналов связи, управляемых микропроцессором, так, чтобы восстановить заданную таблицу или программу соединений, хранящуюся в памяти компьютера, задаваемую программным путем или иным образом.

15 6-е отличие способа. «Самовосстановление соединения осуществляют путем мультиплексирования сигналов через часть или через все работоспособные каналы связи, после чего передают через них всю необходимую информацию, а затем демultiplexируют сигналы, прошедшие через мультиплексированные каналы связи в приборе-приемнике сигналов, так, чтобы восстановить заданную таблицу или программу соединений, хранящуюся в памяти компьютера, задаваемую программным путем или иным

15 образом».

Самодиагностика приборов, например устройств памяти, известна. В известных решениях производится сравнение сигналов, входящих и выходящих из устройства памяти, и выявление отличий в полученной информации. В заявляемом случае производится самодиагностика не по информации, содержащейся в сигналах, а по проверке

20 работоспособности самих каналов связи, чего нет в известных решениях. При обнаружении отличий в таблицах связей производят самовосстановление соединений, что является новым отличием способа.

В заявляемом изобретении раскрыты два пути самовосстановления соединений. В первом случае самовосстановление после повреждения соединения осуществляют за счет

25 предварительно предусмотренной избыточности каналов связи. Во втором случае самовосстановление соединения осуществляют путем мультиплексирования/демultiplexирования сигналов через оставшиеся после повреждения работоспособные каналы связи. (Смещение матриц, приведшее к повторному распознаванию каналов связи и повторному переключению каналов связи, не считается повреждением. Это выгодно отличает новое соединение от известных, в которых смещение соединяемых матриц приводит к нарушению работоспособности всего соединения.)

30 Это новые признаки, отсутствующие в известных решениях.)

Это новые признаки, отсутствующие в известных решениях.

Устройство для осуществления самовосстанавливающегося соединения многоконтактных приборов или микросхем содержит следующие известные из уровня

35 техники и прототипа элементы: прибор-источник сигналов, соединенный с прибором-получателем сигналов множеством каналов связи через электронный коммутатор каналов связи, управляемый микропроцессором.

В устройстве множество каналов связи содержит передатчики сигнала, приемники сигнала, пучок проводников сигнала.

40 Передатчики, приемники, входящие и выходящие концы пучка проводников объединены в матрицы, аналогичные известным соединительным разъемам или колодкам. По аналогии с известными соединениями матрица входящих концов пучка проводников соединена с матрицей передатчиков, а матрица выходящих концов пучка проводников соединена с матрицей приемников сигнала.

45 Устройство по пункту 9 характеризуется следующими принципиальными отличиями, характеризующими собственно само соединение:

Устройство характеризуется следующими отличиями

1-е отличие устройства. «Устройство содержит систему распознавания и запоминания образующихся каналов связи, содержащую в свою очередь микропроцессор с блоком

50 памяти, коммутатор матрицы передатчиков, соединенный с матрицей передатчиков сигнала, систему формирования тестовых сигналов каналов связи, причем элементы соединяемых матриц устройства расположены так, чтобы их активные поверхности (соединяемые с элементами других матриц) образовывали плоскую или иной формы

гладкую или структурированную активную поверхность матрицы (поверхность, соединяемую с поверхностью другой матрицы), а взаимное расположение самих элементов в матрицах пучка проводников произведено (выполнено) без соблюдения однозначно-определенного пространственного порядка и (или) без точного соблюдения геометрических характеристик их взаимного расположения в матрице, или хаотически, или «как получится», или исходя из других соображений, при этом матрицы передатчиков (выводы) и приемников (вводы) соединены с соответствующими им матрицами пучка проводников без точного соблюдения их одинакового взаимного расположения, так чтобы совпадали только зоны (области) расположения элементов матриц, так чтобы каждый передатчик матрицы передатчиков был соединен не менее чем с одним проводником в матрице входящих концов пучка проводников, а каждый проводник в матрице выходящих концов пучка проводников был соединен не менее чем с одним приемником в матрице приемников».

2-е отличие устройства. «Система формирования тестовых пробных сигналов каналов связи соединена с микропроцессором, управляющим коммутаторами и содержит источник пробных тестовых сигналов, индивидуализирующих каждый передатчик, а все передатчики во время процесса распознавания и запоминания образовавшихся каналов связи по команде микропроцессора временно соединены с выходами источника тестовых кодированных сигналов через коммутатор передатчиков, так чтобы на каждый передатчик подавался свой индивидуализирующий сигнал, причем тестовый сигнал каждого передатчика содержит информацию о его номере и иную информацию».

3-е отличие устройства. «Система формирования тестовых сигналов каналов связи соединена с микропроцессором, управляющим коммутаторами и во время процесса распознавания и запоминания образовавшихся каналов связи по команде микропроцессора по одному последовательно или в ином порядке соединяется через коммутатор передатчиков к каждому передатчику на время, достаточное для распознавания и запоминания каждого образовавшегося канала связи».

4-е отличие устройства. «В качестве проводников используются волоконно-оптические световоды, или электрические проводники, или полые или сплошные волноводы, или трубки, заполненные жидкостью или газом, или трубки, в которых поддерживается вакуум, в качестве передатчиков сигналов используются светодиоды, или лазерные диоды, или пьезоэлементы, или электрические контактные площадки, или излучатели иного рода, а в качестве приемников сигналов используются светочувствительные приборы типа фотодиодов или фототранзисторов, или пьезоэлементы, или тензодатчики, или датчики давления, или электрические контактные площадки, или резонаторы, или иные волновые приемники, или приемники иного рода».

5-е отличие устройства. «Количество передатчиков, приемников и излучателей равно или больше требуемого количества каналов связи».

6-е отличие устройства. «Характерный размер активной поверхности передатчиков больше характерного размера сечения проводников, а толщина изоляции передатчиков или промежутка между ними больше половины характерного размера сечения проводника с учетом максимальных допусков на их изготовление, так чтобы сигнал в один проводник мог поступать только от одного единственного передатчика».

7-е отличие устройства. «Характерный размер сечения проводников больше характерных размеров приемников с учетом максимальных допусков на их изготовление, так чтобы один проводник мог обслуживаться несколькими приемниками, а толщина изоляции или оболочки проводников больше половины характерных размеров приемников с учетом максимальных допусков на их изготовление, так чтобы в один проводник не мог попасть сигнал от двух разных приемников».

8-е отличие устройства. «Характерные размеры сечения проводников, передатчиков и приемников выбирают произвольно или исходя из технологических или экономических соображений».

Отличия 1 определяют конструкцию самовосстанавливающегося соединения.

Отличия 2 характеризуют параллельную систему распознавания каналов.

Отличия 3 характеризуют последовательную систему распознавания каналов.

Отличие 4 характеризует разнообразие проводников, передатчиков и приемников, которые могут использоваться для осуществления заявляемого соединения.

5 Отличия 5 характеризуют необходимую для самовосстановления соединения избыточность каналов связи, чего нет в известных технических решениях.

Отличия 6 и 7 характеризуют взаимосвязи между характерными размерами проводников, передатчиков и приемников.

10 Отличие 8 введено для того, чтобы использование других соотношений характерных размеров не выпадало из области контекста формулы заявляемого изобретения.

На фиг.1 изображена общая схема заявляемого соединения.

На фиг.2 показана схема передающих соединений

На фиг.3 показана схема принимающих соединений.

15 На фиг.1 показан один из вариантов заявляемого устройства для осуществления самовосстанавливающегося соединения многоконтактных приборов или микросхем. Устройство содержит микросхему или прибор-источник сигналов 1, коммутатор матрицы передатчиков 2, матрицу передатчиков 3, матрицу входящих концов пучка проводников 4, пучок проводников сигнала 5, матрицу выходящих концов пучка проводников 6, матрицу приемников сигнала 7, микросхему или прибор-приемник сигналов 8, коммутатор каналов
20 связи 9, микропроцессор, управляющий коммутаторами 10, блок памяти 11, систему формирования тестовых сигналов каналов 12, шины связи 13.

На фиг.2 показана схема передающих соединений, содержащая матрицу передатчиков 3 и матрицу входящих концов пучка проводников 4. Эта схема демонстрирует соотношение размеров передатчиков 14 и проводников 15 в соединяемых матрицах передатчиков 3 и
25 входящих концов пучка проводников 4.

На фиг.3 показана схема передающих соединений, содержащая матрицу выходящих концов пучка проводников 6 и матрицу приемников 7. Эта схема демонстрирует соотношение размеров проводников 15 и приемников 16 в соединяемых матрицах выходящих концов пучка проводников 6 и матрице приемников 7.

30 Прибор-источник сигналов 1 соединен с прибором-получателем сигналов 8 множеством каналов связи через электронный коммутатор каналов связи 9, управляемый микропроцессором 10. Множество каналов связи содержит передатчики сигнала, приемники сигнала, пучок проводников сигнала 5. Передатчики, приемники, входящие и выходящие концы пучка проводников объединены в матрицы 3, 4, 6, 7. Матрица входящих
35 концов пучка проводников 4 соединена с матрицей передатчиков 3. Матрица выходящих концов 6 пучка проводников 5 соединена с матрицей приемников сигнала 7.

Система распознавания и запоминания образующихся каналов связи содержит микропроцессор 10 с блоком памяти 11, коммутатор матрицы передатчиков 2, соединенный с матрицей передатчиков сигнала 3, систему формирования тестовых сигналов каналов 12.

40 Устройство может иметь разные типы систем распознавания. Например, в соединении, использующем параллельное (т.е. одновременное) распознавание каналов связи, система формирования тестовых сигналов каналов 12 соединена с микропроцессором, управляющим коммутаторами 10, и содержит источник тестовых сигналов (не показан), индивидуализирующих каждый передатчик. Все передатчики во время процесса
45 распознавания и запоминания образовавшихся каналов связи по команде микропроцессора 10 временно соединены с выходами источника тестовых кодированных сигналов через коммутатор передатчиков 2, так чтобы на каждый передатчик подавался свой индивидуализирующий сигнал. Тестовый сигнал каждого передатчика содержит информацию о его номере и иную информацию.

50 В соединении, использующем последовательное распознавание каналов, система формирования тестовых сигналов каналов 12 тоже соединена с микропроцессором 10. Во время процесса распознавания и запоминания образовавшихся каналов связи по команде микропроцессора 10 система 12 последовательно (поочередно) подключается через

коммутатор передатчиков 2 к каждому передатчику матрицы 3 на время, достаточное для распознавания и запоминания каждого образовавшегося канала связи.

Как было отмечено выше, в качестве проводников могут использоваться волоконные световоды, или электрические проводники, или полые или сплошные волноводы, или трубки, заполненные жидкостью или газом, или трубки, в которых поддерживается вакуум. В качестве передатчиков сигналов могут использоваться светодиоды, или лазерные диоды, или пьезоэлементы, или электрические контактные площадки, или излучатели иного рода. В качестве приемников сигналов могут использоваться светочувствительные приборы типа фотодиодов или фототранзисторов, или пьезоэлементы, или тензодатчики, или датчики давления, или электрические контактные площадки, или резонаторы, или иные волновые приемники, или приемники иного рода.

Заявляемое изобретение предназначено для соединения приборов различного типа, независимо от типа носителя сигнала. Это могут быть электронные, гидравлические, пневматические, ультразвуковые, волоконно-оптические и волноводные приборы. Это могут быть микросхемы, компьютеры, сетевые серверы, нейроструктуры, исследовательские приборы, в общем любые приборы, где требуется надежно соединить одним соединением больше тысячи контактов. В принципе это могут быть и органы биокибернетических устройств либо, наоборот, органы живых организмов, управляемые кибернетическим устройством. Количество каналов связи, соединяемое заявляемым способом, может составлять десятки тысяч и даже больше, так как оно не ограничивается погрешностями изготовления и температурными деформациями.

Возможные типы передатчиков и приемников сигнала - электрические проводники, гидравлические, пневматические и ультразвуковые (например, пьезоэлектрические, магнитострикционные и т.п.) возбудители импульсов или колебаний, оптические излучатели (лазеры, светодиоды) и приемники (фотодиоды и фототранзисторы), радиочастотные и иные волноводные генераторы и приемники сигнала - в формуле объединены общим названием передатчики и приемники сигнала.

Проводниками может служить широкий спектр средств передачи сигнала. Это и обычные электрические изолированные проводники для передачи электрических сигналов, волоконно-оптические линии или жилы для передачи оптических сигналов, трубки, заполненные жидкостью или газом, для передачи импульсов давления, или, наоборот, в которых поддерживается вакуум, для передачи радиоволновой информации. Это могут быть и сплошные стержни для передачи ультразвуковых или иной частоты колебаний.

Если создать плотный пучок проводников сигналов, то соединения самих матриц для жидких, газообразных сред и вакуума можно осуществлять путем плотного прижима плоских поверхностей матриц и герметизации матриц от окружающей среды только по периметру, не заботясь о герметизации отдельных проводников друг от друга.

Коммутаторы каналов связи для большинства используемых средств известны.

Характеристика возможных средств и способов соединений и передачи информации в разных средах дана в прилагаемой таблице.

Средства и способы соединений и передачи информации в разных средах					
Среда и способ передачи сигналов	Электрические	Оптические	Волновые или ультразвуковые	Радиочастотные	Жидкостные или газовые
Передатчики (выводы) прибора-источника сигналов	Электрические контактные площадки, d_s	Светодиоды или лазерные диоды, d_s	Пьезоэлементы, магнитострикционные излучатели, d_s	Известные генераторы СВЧ излучения, d_s	Трубки, источники жидкости или газа, d_s
Проводники сигналов	Электрические проводники, $d_c < 1/2d_s$	Волоконно-оптические световоды, $d_c < 1/2d_s$	Полые или сплошные волноводы, трубки, заполненные жидкостью или газом $d_c < 1/2d_s$	Трубки, в которых поддерживается вакуум $d_c < 1/2d_s$	Трубки, заполненные жидкостью, $d_c < 1/2d_s$

Приемники (вводы) прибора-приемника сигналов	Электрические контактные площадки, $d_r < 1/2d_c$	Светочувствительные приборы типа фотодиодов или фототранзисторов	Пьезоэлементы, или тензодатчики, или датчики давления, резонаторы или иные волновые приемники	Трубчатые антенны или резонаторы, $d_r < 1/2d_c$	Трубки, приемники жидкости, пьезоэлементы, или тензодатчики, или датчики давления, $d_r < 1/2d_c$
5 Способы соединения передатчиков с проводниками и приемников с проводниками	Электрический контакт, например, через простой механический контакт матриц	Оптический контакт, например, через простой механический контакт матриц	Волновой контакт, например, через плотный механический контакт матриц с прижимом или с герметизацией по периметру матриц	Герметизированный контакт матриц через плотный механический контакт с прижимом и герметизацией по периметру матриц	Герметизированный контакт матриц через плотный механический контакт с прижимом и герметизацией по периметру матриц

10 Количество передатчиков, приемников и излучателей в устройстве равно или больше требуемого количества каналов связи.

На фиг.2 и 3 показано, что элементы соединяемых матриц 3, 4, 6, 7 устройства расположены так, чтобы их активные поверхности (соединяемые с элементами других матриц) образовывали плоскую или иной формы гладкую или структурированную активную 15 поверхность матрицы (поверхность, соединяемую с поверхностью другой матрицы).

Взаимное расположение самих элементов в матрицах пучка проводников произведено (выполнено) без соблюдения однозначно-определенного пространственного порядка и (или) без точного соблюдения геометрических характеристик их взаимного расположения в матрице, или хаотически, или «как получится», или исходя из других соображений.

20 Матрицы передатчиков (выводы) и приемников (вводы) соединены с соответствующими им матрицами пучка проводников без точного соблюдения их одинакового взаимного расположения, так чтобы совпадали только зоны (области) расположения элементов матриц.

На фиг.2 и 3 показано, что каждый передатчик 14 матрицы передатчиков 3 соединен не 25 менее чем с одним проводником 15 в матрице входящих концов пучка проводников 4. Каждый проводник 15 в матрице выходящих концов пучка проводников 6 соединен не менее чем с одним приемником 16 в матрице приемников 7. На схеме передающих соединений фиг.2 показано, что характерный размер активной поверхности передатчиков 14 больше характерного размера сечения проводников 15, а толщина изоляции 30 передатчика 14 или промежутка между ними больше половины характерного размера сечения проводника 15 с учетом максимальных допусков на их изготовление. Это сделано для того, чтобы сигнал в один проводник 15 мог поступать только от одного единственного передатчика 14.

На схеме принимающих соединений фиг.3 показано, что характерный размер сечения 35 проводников 15 больше характерных размеров приемников 16 с учетом максимальных допусков на их изготовление. Это сделано для того, чтобы один проводник мог обслуживаться несколькими приемниками. Толщина изоляции или оболочки проводников 15 больше половины характерных размеров приемников 16 с учетом максимальных допусков на их изготовление. Это сделано для того, чтобы в один проводник не мог 40 попасть сигнал от двух разных приемников. В некоторых случаях бывает нецелесообразным соблюдение условий соединений, показанных на фиг.2 и 3. Тогда характерные размеры сечения проводников, передатчиков и приемников выбирают произвольно или исходя из технологических или экономических соображений. Это не 45 существенно влияет на габаритные, технические, технологические и экономические характеристики соединения.

Устройство работает следующим образом.

Так как при изготовлении матриц 3, 4, 6, 7 не соблюдают порядок пространственного расположения их элементов, а формируют их хаотически, «как получится», то получается 50 соединение с хаотически расположенными каналами связи. Более того, матрицы передатчиков (выводы) и приемников (вводы) соединяют с соответствующими матрицами пучка проводников, не обязательно точно соблюдая их одинаковое взаимное расположение и добиваясь лишь совпадения областей расположения элементов матриц. Такой тип

«грубого» соединения приводит к тому, что каждое соединение имеет свои собственные индивидуальные технические особенности.

Для того чтобы привести такое соединение к заданному порядку, производят распознавание и запоминание образовавшихся каналов связи.

5 После этого с помощью коммутатора каналов 9 и 2 подключают каждый распознанный и идентифицированный канал связи к вводам и выводам соединяемых приборов в соответствии с заданной таблицей (таблицами) или программой соединений, хранящейся в памяти управляющего микропроцессора и задаваемой программным путем или иным образом.

10 Если соединение использует параллельную систему распознавания каналов, то распознавание каналов производят параллельно. Для этого подают одновременно на каждый передатчик матрицы передатчиков 3, сигналы, содержащие номер (координату) передатчика или иным образом идентифицирующие каналы связи. После этого анализируют сигналы, поступающие на каждый приемник матрицы приемников 7 путем
15 считывания (дешифрования) номера передатчика, закодированного в поступившем сигнале, сопоставляют друг с другом номера (координаты) передатчиков и приемников и запоминают образовавшиеся связи (каналы связей).

Если соединение использует параллельную систему распознавания каналов, то распознавание каналов связи производят последовательно. Для этого подают поочередно
20 или в иной последовательности на каждый передатчик матрицы передатчиков 3 пробный тестовый сигнал, а затем запоминают в памяти 11 микропроцессора 10 номера (координаты) приемников, на который поступил пробный тестовый сигнал. После чего сопоставляют их с номером (координатой) передатчика, на который был подан пробный тестовый сигнал, и запоминают образовавшиеся связи.

25 Если соотношения размеров приемников, проводников и передатчиков не удовлетворяют требованиям, показанным на фиг 2 и 3, то при распознавании каналов связи определяют приемники, получающие сигналы от двух и более передатчиков либо не получающие сигнала вообще. После этого отключают такие приемники с помощью электронного коммутатора 9 и запоминают их параметры.

30 Для того чтобы поддерживать свою собственную работоспособность, устройство периодически или по особой команде микропроцессора 10 проводит самодиагностику (самотестирование). Ее осуществляют, регулярно проводя новое (повторное) распознавание и запоминание в памяти микропроцессора 10 имеющихся каналов связи. Затем сравнивают полученную таблицу связей передатчиков и приемников с таблицей
35 связей, полученной при предыдущем распознавании каналов связи. Выявляют работоспособные, а также неисправные или отсутствующие в новой таблице (новом списке) связей каналы связи. При обнаружении отличий таблицы связей, полученной при очередном самотестировании от таблицы связей, полученной при предыдущем самотестировании, производят самовосстановление (регенерацию) системы соединений.
40 Самовосстановление соединения может осуществляться за счет предварительной избыточности каналов связи, мультиплексирования сигналов, для которых не хватает каналов связи (например, при их повреждении), либо путем комбинации указанных способов.

Если самовосстановление соединения осуществляют за счет предварительно
45 предусмотренной избыточности каналов связи, то количество каналов связи первоначально берут (устанавливают) с заданной избыточностью, при которой количество каналов связи превышает потребность прибора-приемника 8. В случае повреждения соединения с помощью коммутаторов каналов 9, управляемых микропроцессором 10, переключают работоспособные каналы между соединяемыми приборами 1 и 8 так,
50 чтобы восстановить заданную таблицу или программу соединений, хранящуюся в памяти 11 микропроцессора 10, задаваемую программным путем или иным образом.

Самовосстановление после повреждения (регенерацию) соединения можно осуществить путем мультиплексирования сигналов через часть или через все работоспособные каналы

связи. После этого передают через мультиплексированные каналы всю недостающую информацию, а затем демультиплицируют сигналы, прошедшие через мультиплексированные каналы связи в устройстве-приемнике. Затем с помощью коммутаторов каналов, управляемых микропроцессором, переподключают каналы связи между соединяемыми приборами так, чтобы восстановить заданную таблицу или программу соединений, хранящуюся в памяти компьютера, задаваемую программным путем или иным образом.

Заявляемое изобретение позволяет осуществить соединения приборов самого различного назначения, использующих самые разные принципы передачи сигналов. Это и электронные приборы и микросхемы, использующие электрические проводники и контактные площадки. Это могут быть и оптико-волоконные соединения и соединения, использующие ультразвуковые колебания и излучения иного рода. Это могут быть пневматические и гидравлические соединения. Такой универсализм заявляемого соединения позволяет создавать новые сверхнадежные приборы для различного применения.

Заявляемый способ и устройство могут самостоятельно восстанавливать свою работоспособность при различного рода нарушениях контактов, частичном разрыве пучка проводников, деформации соединяющихся матриц и их взаимном смещении. Это свойство позволит значительно увеличить надежность многоконтактных соединений и устройств, использующих такие соединения при снижении технологических и экономических затрат на их осуществление.

Соединение можно использовать для создания разъемных устройств, содержащих тысячи каналов связи. При этом они будут устойчивы к различного рода температурным, силовым и иным деформациям, не будут зависимы от погрешностей изготовления. Эти соединения найдут применение при создании новых высокоинтеллектуальных приборов, вычислительных нейроструктур и высокосложных микросхем, где потребуется быстро и просто соединять тысячи и десятки тысяч каналов связи.

При разработке принципиально новых биокibernетических структур и протезов потребуется осуществлять соединения с пучками нервов, насчитывающими десятки и сотни тысяч отдельных нервных волокон, которые можно рассматривать как отдельные каналы связи. Возможно, с помощью таких соединений удастся лечить различного рода нарушения проводимости спинного мозга, когда в результате травм или болезней нарушается проводимость нескольких сотен тысяч или миллионов нервных волокон. Но вероятнее всего, что основное применение такие соединения найдут при создании новых структур, предназначенных для создания сверхнадежных программно-перестраиваемых структур искусственного интеллекта.

Техническая и технологическая простота изготовления многоконтактных соединений заявляемого типа позволит им найти широкое применение в самых различных областях человеческой деятельности.

Формула изобретения

1. Способ самовосстанавливающегося соединения многоконтактных приборов или микросхем, заключающийся в том, что соединяют пучком проводников сигналов прибор-источник сигналов с прибором-приемником сигналов через коммутатор каналов связи, управляемый микропроцессором, причем предварительно передатчики или выводы прибора-источника сигналов объединяют в матрицу передатчиков сигналов, приемники или вводы прибора-приемника сигналов объединяют в матрицы приемников сигналов, и концы пучка проводников сигнала объединяют в матрицы пучка проводников, отличающийся тем, что при формировании матриц не соблюдают порядок пространственного расположения их элементов и формируют их хаотически, «как получится» или, исходя из других соображений, а матрицы передатчиков и приемников соединяют с соответствующими матрицами пучка проводников, а затем производят распознавание и запоминание образованных каналов связи, после чего с помощью коммутаторов каналов связи

подключают каждый распознанный и идентифицированный канал связи к вводам и выводам соединяемых приборов в соответствии с заданной таблицей или программой соединений, хранящейся в памяти управляющего микропроцессора и задаваемой программным путем или иным образом, после чего периодически или по особой команде
5 проводят распознавание и запоминание в памяти микропроцессора имеющихся каналов связи, сравнивают полученную таблицу связей передатчиков и приемников с таблицей связей, полученной при предыдущем распознавании каналов связи и/или хранящейся в памяти управляющего микропроцессора, выявляют работоспособные, а также неисправные или отсутствующие в новой таблице связей каналы связи, и при обнаружении отличий
10 таблицы связей, полученной при очередном самотестировании, от таблицы связей, полученной при предыдущем самотестировании, производят самовосстановление соединения.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что распознавание каналов связи производят параллельно, т.е. подают одновременно на каждый передатчик матрицы передатчиков, сигналы, содержащие номер или координату передатчика или иным образом
15 идентифицирующие каналы связи, после чего анализируют сигналы, поступающие на каждый приемник матрицы приемников путем считывания и дешифрования номера передатчика, закодированного в поступившем сигнале, сопоставляют друг с другом номера или координаты передатчиков и приемников и запоминают образовавшиеся каналы связей.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что распознавание каналов связи производят последовательно, т.е. подают поочередно или в иной последовательности на каждый передатчик матрицы передатчиков пробный тестовый сигнал, а затем запоминают в памяти микропроцессора номера или координаты приемников, на который поступил пробный
20 тестовый сигнал, после чего сопоставляют их с номером или координатой передатчика, на который был подан пробный тестовый сигнал, и запоминают образовавшиеся связи.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что при распознавании каналов связи определяют приемники, получающие пробные тестовые сигналы от двух и более передатчиков, либо не получающие сигнала вообще, отключают их с помощью электронного коммутатора и
25 запоминают их параметры.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что самовосстановление соединения осуществляют за счет предварительно предусмотренной избыточности каналов связи, при этом количество каналов связи первоначально берут с избыточностью, при которой количество каналов связи превышает потребность прибора-приемника сигналов, а в случае повреждения соединения переподключают работоспособные каналы связи между
35 соединяемыми приборами с помощью коммутаторов каналов связи, управляемых микропроцессором, так, чтобы восстановить заданную таблицу или программу соединений, хранящуюся в памяти компьютера, задаваемую программным путем или иным образом.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что самовосстановление соединения осуществляют путем мультиплексирования сигналов через часть или через все работоспособные каналы связи, после чего передают через них всю необходимую
40 информацию, а затем демultiplexируют сигналы, прошедшие через мультиплексированные каналы связи в приборе-приемнике сигналов, так, чтобы восстановить заданную таблицу или программу соединений, хранящуюся в памяти компьютера, задаваемую программным путем или иным образом.

7. Устройство для осуществления самовосстанавливающегося соединения многоконтактных приборов или микросхем, содержащее прибор-источник сигналов, соединенный с прибором-получателем сигналов множеством каналов связи через
45 электронный коммутатор каналов связи, управляемый микропроцессором, где множество каналов связи содержит передатчики сигнала, приемники сигнала, пучок проводников сигнала, причем передатчики, приемники, входящие и выходящие концы пучка проводников объединены в матрицы, матрица входящих концов пучка проводников соединена с матрицей передатчиков, а матрица выходящих концов пучка проводников соединена с матрицей приемников сигнала, отличающееся тем, что содержит систему распознавания и

запоминания образующихся каналов связи, содержащую, в свою очередь, микропроцессор с блоком памяти, коммутатор матрицы передатчиков, соединенный с матрицей передатчиков сигнала, систему формирования тестовых сигналов каналов связи, причем элементы соединяемых матриц устройства расположены так, чтобы их активные поверхности (соединяемые с элементами других матриц) образовывали плоскую или иной формы гладкую или структурированную активную поверхность матрицы (поверхность, соединяемую с поверхностью другой матрицы), а взаимное расположение самих элементов в матрицах пучка проводников произведено (выполнено) без соблюдения однозначно определенного пространственного порядка и (или) без точного соблюдения геометрических характеристик их взаимного расположения в матрице, или хаотически, или «как получится» или, исходя из других соображений, при этом матрицы передатчиков (выводы) и приемников (вводы) соединены с соответствующими им матрицами пучка проводников без точного соблюдения их одинакового взаимного расположения, так, чтобы совпадали только зоны (области) расположения элементов матриц, так, чтобы каждый передатчик матрицы передатчиков был соединен не менее чем с одним проводником в матрице входящих концов пучка проводников, а каждый проводник в матрице выходящих концов пучка проводников, был соединен не менее чем с одним приемником в матрице приемников.

8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что система формирования тестовых пробных сигналов каналов связи соединена с микропроцессором, управляющим коммутаторами, и содержит источник пробных тестовых сигналов, индивидуализирующих каждый передатчик, а все передатчики во время процесса распознавания и запоминания образовавшихся каналов связи по команде микропроцессора временно соединены с выходами источника тестовых кодированных сигналов через коммутатор передатчиков, так, чтобы на каждый передатчик подавался свой индивидуализирующий сигнал, причем тестовый сигнал каждого передатчика содержит информацию о его номере и иную информацию.

9. Устройство по п.7, отличающееся тем, что система формирования тестовых сигналов каналов связи соединена с микропроцессором, управляющим коммутаторами, и во время процесса распознавания и запоминания образовавшихся каналов связи по команде микропроцессора по одному последовательно или в ином порядке соединяется через коммутатор передатчиков к каждому передатчику на время, достаточное для распознавания и запоминания каждого образовавшегося канала связи.

10. Устройство по п.7, отличающееся тем, что в качестве проводников используются волоконно-оптические световоды, или электрические проводники, или полые или сплошные волноводы, или трубки, заполненные жидкостью или газом, или трубки, в которых поддерживается вакуум, в качестве передатчиков сигналов используются светодиоды, или лазерные диоды, или пьезоэлементы, или электрические контактные площадки, или излучатели иного рода, а в качестве приемников сигналов используются светочувствительные приборы типа фотодиодов или фототранзисторов, или пьезоэлементы, или тензодатчики, или датчики давления, или электрические контактные площадки, или резонаторы, или иные волновые приемники, или приемники иного рода.

11. Устройство по п.7, отличающееся тем, что количество передатчиков, приемников и излучателей равно или больше требуемого количества каналов связи.

12. Устройство по п.7, отличающееся тем, что характерный размер активной поверхности передатчиков больше характерного размера сечения проводников, а толщина изоляции передатчиков или промежутка между ними больше половины характерного размера сечения проводника с учетом максимальных допусков на их изготовление, так, чтобы сигнал в один проводник мог поступать только от одного единственного передатчика.

13. Устройство по п.7, отличающееся тем, что характерный размер сечения проводников больше характерных размеров приемников с учетом максимальных допусков на их изготовление, так, чтобы один проводник мог обслуживаться несколькими приемниками, а толщина изоляции или оболочки проводников больше половины характерных размеров приемников с учетом максимальных допусков на их изготовление, так, чтобы в один

проводник не мог попасть сигнал от двух разных приемников.

14. Устройство по п.7, отличающееся тем, что характерные размеры сечения проводников, передатчиков и приемников выбирают произвольно или исходя из технологических или экономических соображений.

5

10

15

20

25

30

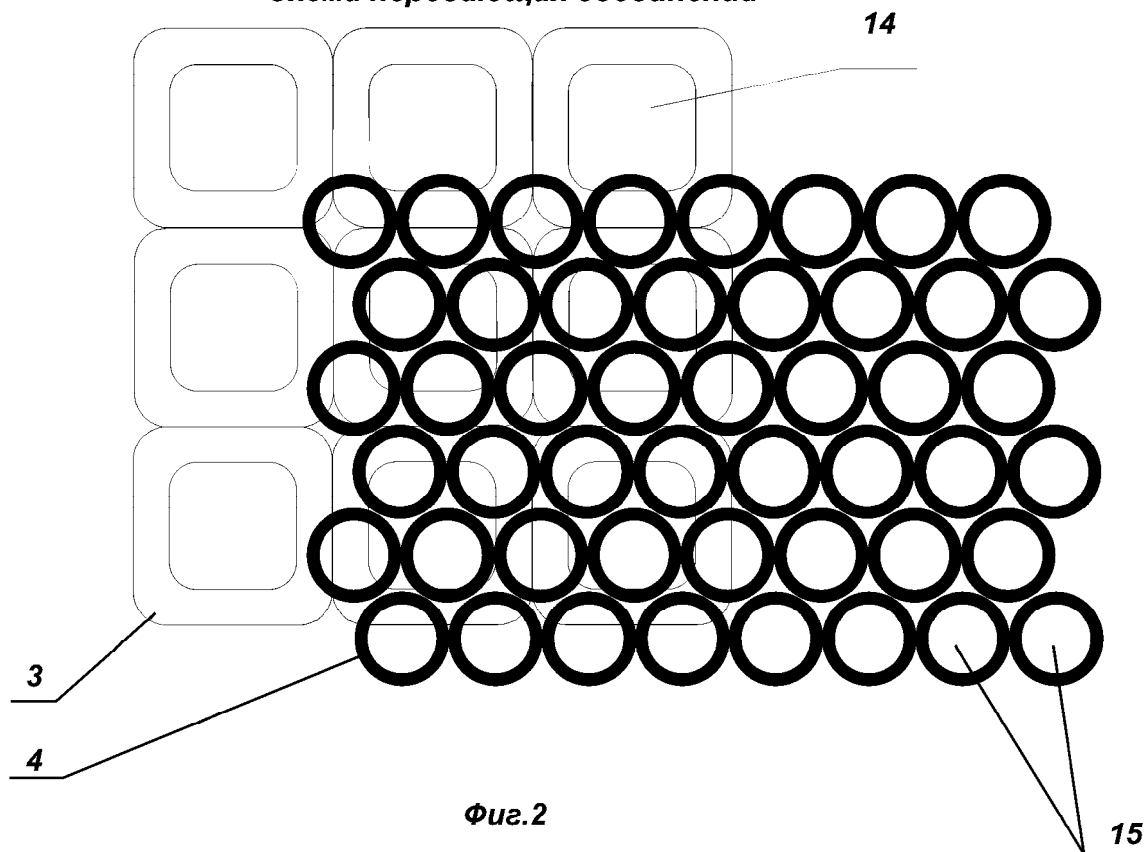
35

40

45

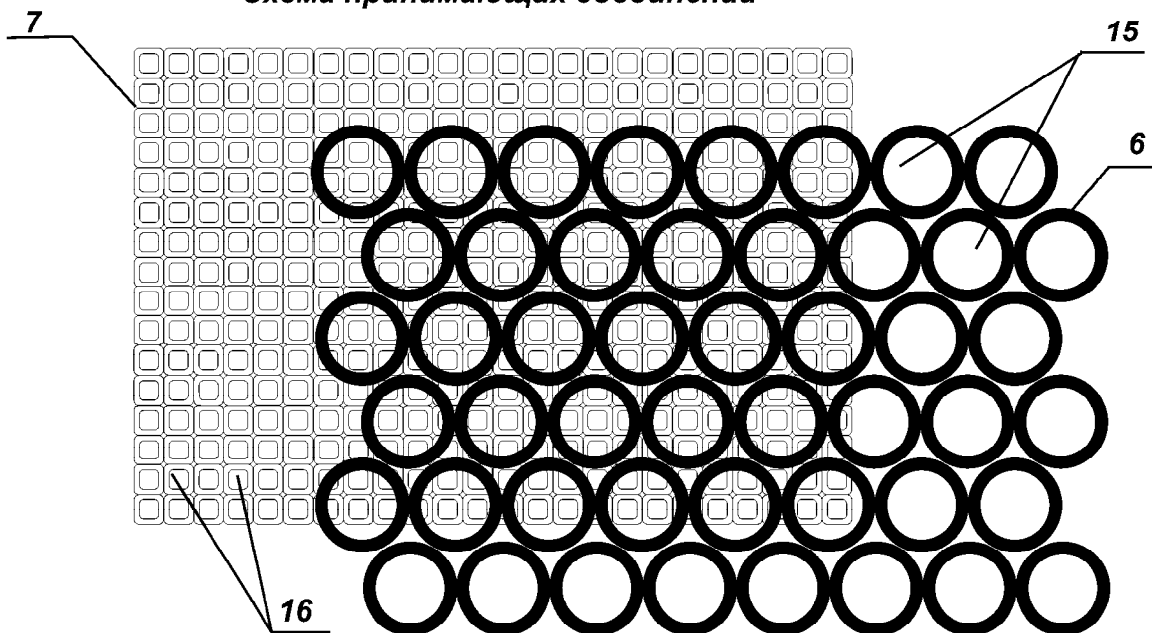
50

Схема передающих соединений



Фиг.2

Схема принимающих соединений



- 3 - матрица передатчиков**
- 4 - матрица входящих концов пучка проводников**
- 6 - матрица выходящих концов пучка проводников**
- 7 - матрица приемников**
- 14 - передатчики**
- 15 - проводники сигнала**
- 16 - приемники**

Фиг.3