

Изобретение относится к резистивному устройству для управления скоростью вращения двигателя вентилятора, используемого в системе кондиционирования воздуха, установленной, например, в автомобиле.

Резистивное устройство располагается возле выходного отверстия вентилятора автомобильной системы кондиционирования воздуха так, чтобы оно охлаждалось ветром от вентилятора.

Известны резистивные устройства, в которых в качестве резистивного элемента используется полупроводниковый элемент с положительным температурным коэффициентом (называемый далее ПТК-элементом). Как широко известно, ПТК-элемент имеет такую характеристику, что когда окружающая температура превышает predetermined значение (температуру Кюри), его сопротивление резко и сильно возрастает. В результате, если ПТК-элемент не охлаждается соответствующим образом, когда к нему приложен ток, или когда к ПТК-элементу приложен чрезмерный ток свыше допустимого отрезка времени, температура ПТК-элемента сначала плавно повышается, а когда она достигнет температуры Кюри, сопротивление элемента внезапно очень сильно возрастает, так, чтобы управлять током и поддерживать температуру ниже температуры Кюри. Соответственно ПТК-элемент очень полезен для правильной работы двигателя и избежания пожара в автомобиле.

Известно резистивное устройство с полупроводниковым элементом, использующимся в качестве резистивного элемента [1].

Недостаток этого устройства заключается в его громоздкости, высокой стоимости, ненадежности работы и малой производительности.

В качестве прототипа заявляемого изобретения принято резистивное устройство для двигателя вентилятора, содержащее резистивный элемент с положительным температурным коэффициентом сопротивления [2].

Недостатком изобретения является то, что резистивное устройство представляет собой множество пластин кольцевых ПТК-элементов и множество клеммных пластин, имеющих центральные отверстия, расположенные чередующимся образом и объединенные вместе болтом, вставленным через центральные отверстия пластин, и скрепленные гайкой, навинченной на болт. При такой конструкции становится необходимым располагать между болтом и клеммными пластинами изоляционную прокладку, чтобы избежать контакта и короткого замыкания между болтом и клеммными пластинами. В результате конструкция становится сложной и необходима точная регулировка вращающего момента для затягивания гайки, что делает сборочные работы трудоемкими и повышается стоимость устройства.

Кроме того, наличие множества деталей в составе резистивного устройства усложняет конструкцию, снижает ее надежность, а также увеличивает сопротивление ветру. Ремонт и обслуживание такого устройства связан со значительными неудобствами, а увеличенные его габариты являются причиной существенных потерь воздушного потока вентилятора.

Следующий недостаток известного устройства заключается в его узкой промышленной применимости ввиду ограниченности интервала значений сопротивления, получаемых от резистивного устройства. Для расширения сферы использования резистивного устройства (а, значит, и интервала значений сопротивления) необходимо увеличивать количество пластин кольцевых ПТК-элементов и клеммных пластин, что неизменно влечет за собой увеличение массы и габаритов конструкции и связано с недостатками, упомянутыми выше.

В основу изобретения поставлена задача повышения надежности, снижения габаритов, упрощения конструкции и расширения сферы использования резистивного устройства для двигателя вентилятора путем выполнения резистивного элемента в виде одной пластины с множеством электродов на боковых поверхностях, а ответных ей клеммных пластин - с электродными элементами, форма которых соответствует форме электродов, а также снабжения электродных элементов выводными клеммами, что позволяет снизить количество входящих в устройство конструктивных элементов, уменьшить потери воздушного потока вентилятора и расширить интервал значений сопротивления, получаемых от резистивного устройства.

Поставленная задача решается тем, что в резистивном устройстве для двигателя вентилятора, содержащем резистивный элемент с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ПТК-элемент), согласно изобретения, ПТК-элемент выполнен в виде пластины, имеющей две боковые поверхности и множество электродов, расположенных по меньшей мере на одной из двух боковых поверхностей.

В устройстве лицом к электродам пластины ПТК-элемента установлена клеммная пластина, содержащая множество электродных элементов, причем каждый из электродных элементов изолирован от других элементов и имеет участок выводной клеммы.

Каждый из электродных элементов блока клеммных пластин имеет форму, соответствующую каждому из электродов пластины ПТК-элемента.

Клеммная пластина включает электродный элемент, перекрывающий множество электродов пластины ПТК-элемента.

На другой боковой поверхности пластины ПТК-элемента расположен электрод, покрывающий почти всю площадь другой боковой поверхности.

На другой боковой поверхности пластины ПТК-элемента расположено множество электродов.

Электроды расположены только на одной из боковых поверхностей пластины ПТК-элемента.

Пластина ПТК-элемента и клеммная пластина скреплены и прижаты с помощью устройства упругой скрепки.

Электродный элемент клеммной пластины имеет выступающий участок выводной клеммы.

Пластина ПТК-элемента и клеммная пластина скреплены в прижатом одна к другой состоянии и установлены в основании держателя, при этом выступающие участки выводных клемм введены в сквозные отверстия, образованные в основании держателя.

На боковой стороне каждого выступающего участка выводной клеммы образован выступ для зацепления для предотвращения выскальзывания участка выводной клеммы из сквозного отверстия основания держателя.

В соответствии с устройством по настоящему изобретению резистивное устройство имеет по меньшей мере одну из боковых поверхностей одной пластины ПТК, множество электродов, имеющих требуемое электрическое сопротивление, и к электродам ПТК-пластины прижимается множество электродных элементов клеммных пластин. Поэтому необходима только одна ПТК-пластина, чтобы создать резистивное устройство, в котором ПТК-пластина с обеих сторон сжата клеммными пластинами, что позволяет получить резистивное устройство, имеющее одинаковую толщину независимо от числа электродов ПТК-элемента.

Следовательно, достоинством настоящего изобретения является то, что конструкция в целом становится компактной, потери воздушного потока снижаются, а производительность возрастает.

Кроме того, другим достоинством изобретения является то, что конструкция основания держателя для сборки многослойной структуры ПТК-элемента может быть упрощена так, чтобы число элементов стало меньше и устройство легко собиралось.

Кроме того, число значений сопротивления, получаемого от резисторного устройства, является общим числом комбинаций любых двух из клемм. Например, если имеются четыре электродные клеммы, от резисторного устройства можно получить шесть значений сопротивления. Таким образом, от одной простой конструкции устройства можно получить достаточно много различных значений сопротивления, что расширяет промышленное применение резисторного устройства.

Выражение "клеммная пластина", используемое в настоящем описании, включает не только пластину, которая выполнена из проводящего материала, такого как металл, составляющую электрод, но также и конструкцию, содержащую электроизолирующую пластину, на которой образованы металлические электроды.

На фиг.1 показано предлагаемое резистивное устройство: на фиг.2 - ПТК-элемент устройства, вид сзади; на фиг.3 - узел резистивного устройства; на фиг.4 - вид резистивного устройства в соответствии с другим примером реализации изобретения; на фиг.5 - ПТК-элемент, вид сзади; на фиг.6 - то же, разрез центральной части резистивного устройства; на фиг.7 - пример реализации резистивного устройства; на фиг.8 - другой пример реализации резистивного устройства.

Фиг.1 и 2 иллюстрируют пример реализации резистивного устройства в соответствии с настоящим изобретением, в котором электроды расположены на обеих сторонах одной пластины ПТК-элемента и прикреплены к ним. Позиция А на чертежах, обозначает пластину ПТК-элемента, имеющую две боковые поверхности (передняя и задняя стороны). На одной из боковых поверхностей, которая на данном чертеже является передней, расположено множество электродов 1 - 3. Каждый электрод имеет размеры, соответствующие требуемому значению сопротивления. На другой стороне ПТК-пластины А (задней боковой поверхности) расположен электрод (фиг.1).

ПТК-элемент представляет собой керамический элемент, составленный из BaTiO_3 или компаунд, содержащий BaTiO_3 , либо компонентные элементы компаунда или компаунд той же группы или серии BaTiO_3 , либо другие керамические или пластмассовые элементы.

Позиция В на фиг.1 обозначает клеммную пластину, содержащую электроизоляционную пластину 4, имеющую клеммные участки 5 - 7, выступающие из ее нижнего, края, и электродные элементы 8 - 10, расположенные на одной боковой поверхности изоляционной пластины 4. Электродные элементы 8 - 10 имеют размеры, соответствующие размерам электродов 1 - 3 ПТК-элемента соответственно. Электродные элементы 8 - 10 распространяются в выступающие клеммные участки 5 - 7 пластины 4 соответственно. На каждой боковой стороне каждого из клеммных участков 5 - 7 образован небольшой выступ 11 для зацепления.

Позиция С на фиг.1 обозначает клеммную пластину, содержащую электроизоляционную пластину 12, имеющую клеммный участок 13, выступающий из ее нижнего края, и электродный элемент 14, расположенный на одной боковой поверхности изоляционной пластины 12. Электродный элемент 14 имеет размеры, соответствующие размерам электроды ПТК-элемента А (фиг.1). Электродный элемент 14 распространяется в выступающую клеммную часть 1 изоляционной пластины 12. Клеммная часть 13 имеет на каждой из своих боковых сторон небольшой выступ 11.

ПТК-элемент зажимается между клеммными пластинами В и С таким образом, что электродные элементы 8 - 10 клеммной пластины В соприкасаются с электродами 1 - 3 ПТК-элемента соответственно и электрод 14 клеммной пластины С соприкасается с клеммой ПТК-элемента А. Многослойная конструкция устанавливается в основании держателя 15 и крепится упругой скрепкой 16.

Основание держателя 15 имеет направляющую канавку 17, в которую вставляется многослойная конструкция из ПТК-элемента А, расположенного между изоляционными пластинами В и С. В нижней части канавки 17 в местах, соответствующих выступающим клеммам 5, 6, 7 и 13 клеммных пластин В и С соответственно, образованы сквозные отверстия 18. На фиг.1 изображено только одно сквозное отверстие 18 для клеммы 13 пластины С. Клеммные выступы 5, 6, 7 и 13 вставляются в соответствующие сквозные отверстия 18, проходят через основание держателя 15 и выступают под ним. Держатель 15 имеет образованный под ним корпус разъема 19, окружающий клеммы 5, 6, 7 и 13, выступающие ниже основания держателя 15.

Многослойная конструкция устанавливается в основании держателя 15 и вставляется в сквозные отверстия 18 при нажатии выступающих клемм в направляющей канавке 17 на фланце 20, за счет чего небольшие выступы 11 каждой клеммы упираются во внутреннюю поверхность сквозного отверстия, предотвращая выскальзывание клемм из сквозных отверстий и устраняя отделение пластин от держателя 15 и создавая собранную конструкцию резистивного устройства, как показано на фиг.3.

Фиг.4 - 6 иллюстрируют другой пример реализации резистивного устройства. Одна пластина ПТК-элемента А имеет множество электродов 1 - 3, образованных на одной боковой поверхности (в данном примере передней поверхности), как показано на фиг.4. Каждый электрод имеет размеры, соответствующие требуемому значению сопротивления. Кроме того, ПТК-пластина А имеет множество электродов 21 - 23, имеющих размеры, соответствующие требуемому значению сопротивления, на другой боковой поверхности (задней поверхности) - пластина А, как показано на фиг.4.

Позиции 24 и 25 обозначают клеммные пластины, составляющие электрод и имеющие клеммы 26, 27, выступающие из них нижнего края. Клеммная пластина 24 прижимается к электроду 1 ПТК пластины А. Клеммная пластина 25 перекрывает электроды 2 и 3 ПТК-пластины А и прижимается к ним. Позиции 28 и 29 обозначают клеммные пластины, составляющие электрод и имеющие клеммы 30, 31, выступающие из их нижнего края. Клеммная пластина 28 прижимается к двум смежным электродам 21 и 22, образованным на задней стороне ПТК-элемента А. Кроме того, клеммная пластина 29 прижимается к электроду 23, образованному на задней стороне ПТК-элемента А.

Клеммные пластины прижимаются к электродам ПТК-элемента любым приемлемым устройством, например, изоляционные пластины 32 и 33 располагаются снаружи клеммных пластин с обеих сторон ПТК-пластины А, как показано на фиг.4. Многослойная конструкция удерживается скрепкой 16 и вставляется в основание держателя 15 таким же образом, как в упомянутом выше первом примере реализации, т.е. путем вставки выступающих клемм 26, 27, 30 и 31 в сквозные отверстия 34 основания держателя 15.

Чтобы избежать отделения клеммной пластины от основания держателя, на боковых сторонах выступающей клеммы могут быть образованы небольшие выступы, как и в упомянутом выше примере реализации.

На фиг.6 показан горизонтальный разрез центральной части резисторного устройства по фиг.4, где показано контактное взаимодействие между ПТК-элементом А, электродными элементами и клеммными пластинами. Клеммная пластина 24, расположенная на левом конце передней стороны ПТК-пластины А, последовательно соединяется через ПТК-пластину с клеммной пластиной, расположенной на правом конце задней стороны ПТК-пластины А, по цепи от клеммы 24 через электрод 1, ПТК-пластину А, электрод 21, клемму 28, электрод 22, ПТК-пластину А, электрод 2, клемму 25, электрод 3, ПТК-пластину А и электрод 23 к клемме 29. Выбирая любые две клеммы, можно получить между ними различные значения сопротивления.

На фиг.7 показан горизонтальный разрез центральной части резистивного устройства по еще одному примеру реализации. В данном примере на передней поверхности ПТК-пластины А расположены три электрода 1 - 3, а на задней поверхности ПТК-пластины А расположены также три электрода 21 - 23. К шести электродам ПТК-пластины А прижимаются шесть клеммных пластин 35 - 40 соответственно.

На фиг.8 показан горизонтальный разрез центральной части резисторного устройства по еще одному примеру реализации. В этом примере реализации четыре электрода 1 - 4 расположены на одной боковой поверхности пластины ПТК-элемента А. Одна клеммная пластина 42 перекрывает электроды 3 и 2 и прижимается к ним. Кроме того, установлены клеммные пластины 43 и 44, соответствующие электродам 1 и 41.

В примере реализации по фиг.8 клемма 42 покрывает два смежных электрода 2 и 3. Однако одной пластиной могут быть покрыты любые два электрода. Эти два электрода не обязательно должны быть смежными друг с другом. Кроме того, одна клеммная пластина может покрывать три электрода или более. Число клеммных пластин не ограничено до трех, как в случае конкретного примера реализации по фиг.8.

В данном примере три электрода расположены на передней поверхности и один электрод расположен на задней поверхности ПТК-пластины в соответствии с первым примером реализации и три электрода расположены на каждой из боковых поверхностей ПТК-пластины в соответствии со вторым примером реализации.

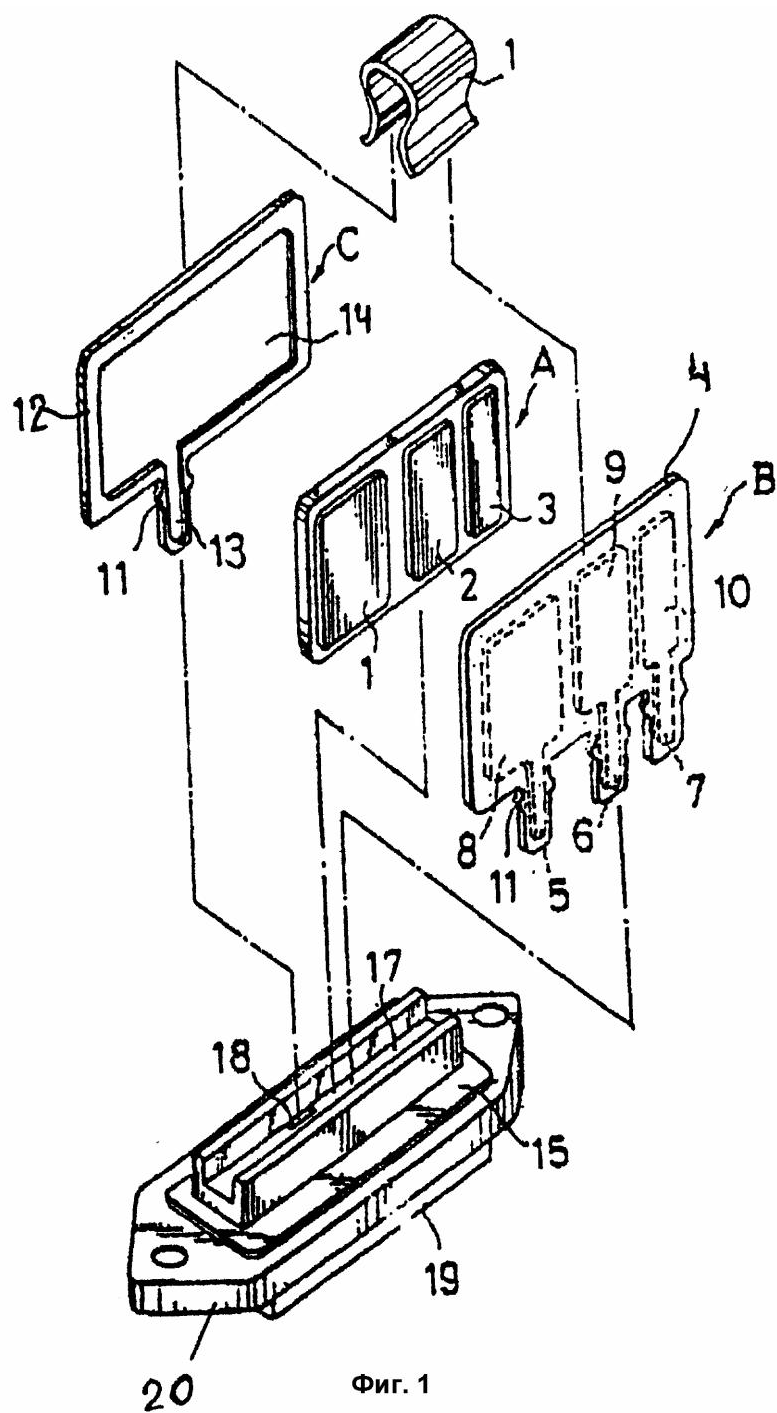
Кроме того, множество электродов может быть расположено только на одной боковой поверхности ПТК-пластины, а клеммная пластина располагается соответственно каждому из электродов так, чтобы выбирая любые две клеммные пластины, можно было получить между ними требуемое значение сопротивления. На внешней поверхности изоляционных пластин или клеммных пластин могут быть устроены охлаждающие ребра, чтобы повысить охлаждающий эффект.

Форма ПТК-элемента не ограничена прямоугольной, может быть принята любая необходимая форма.

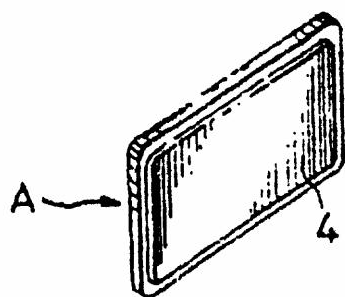
Источники информации

1. Заявка Японии №57 - 45041, кл. H01C7/02, 1982.

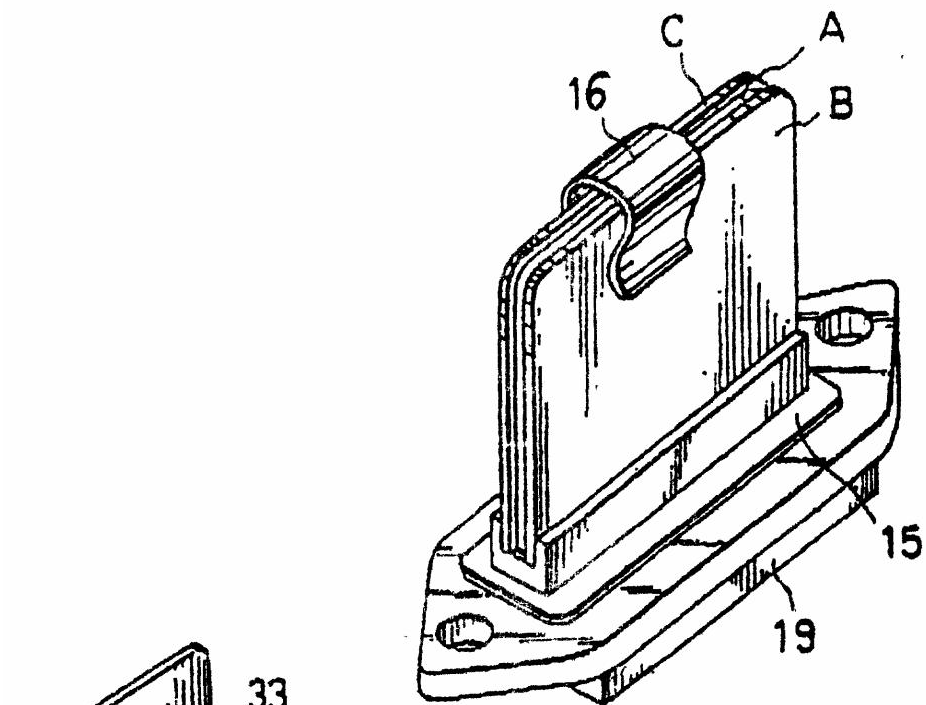
2. Заявка Японии №57 - 32482, кл. H01C7/02, 1982.



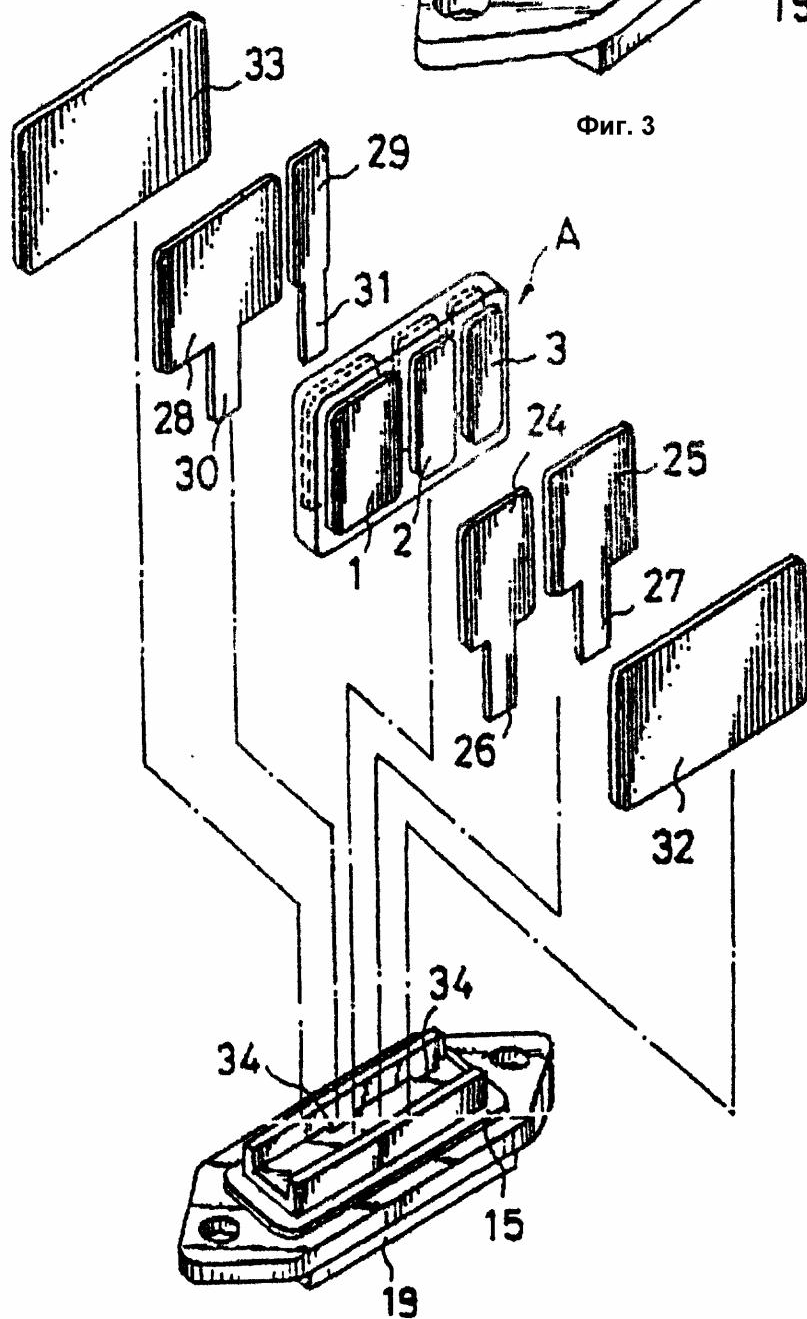
Фиг. 1



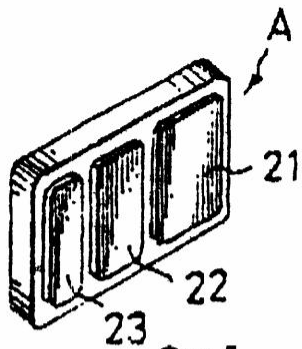
Фиг. 2



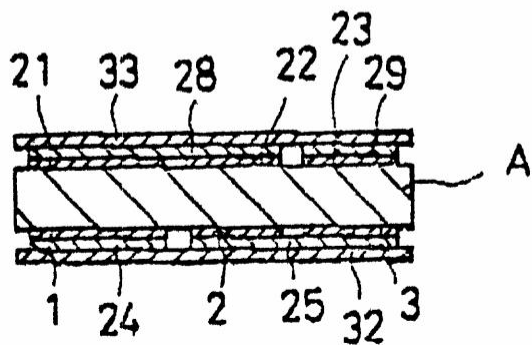
Фиг. 3



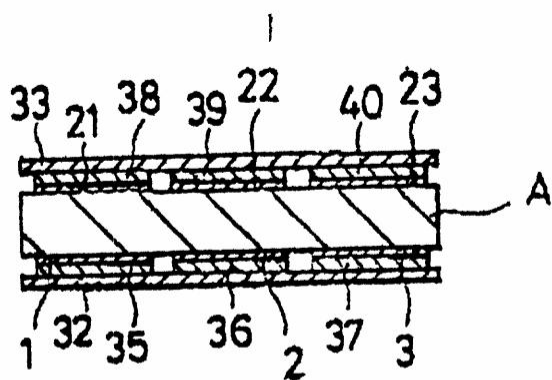
Фиг. 4



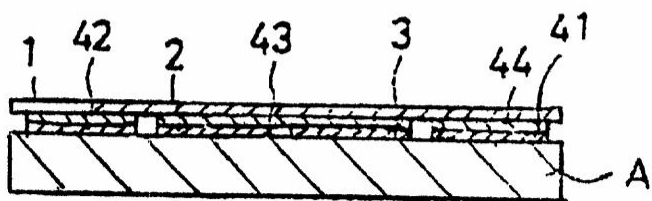
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8