



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 216 824** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 01 M 2/34, 2/12**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

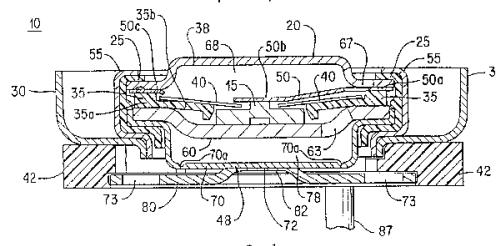
(21), (22) Заявка: 98120486/09, 10.04.1997
(24) Дата начала действия патента: 10.04.1997
(30) Приоритет: 10.04.1996 US 60/015, 153
02.10.1996 US 60/720, 585
(43) Дата публикации заявки: 20.09.2000
(46) Дата публикации: 20.11.2003
(56) Ссылки: US 5188909 A, 23.02.1993. RU 1715156 C, 30.10.1994. US 5080985 A, 14.01.1992. US 4966822 A, 30.10.1990. EP 0689255 A, 27.12.1995.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 10.11.1998
(86) Заявка РСТ: US 97/05928 (10.04.1997)
(87) Публикация РСТ: WO 97/38454 (16.10.1997)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(71) Заявитель:
ДЬЮРАСЕЛЛ ИНК. (US),
ТЕКСАС ИНСТРУМЕНТС ИНК. (US)
(72) Изобретатель: ВУ Вайет Х. (US),
ФОНТЭЙН Люсьен П. (US), МАКХЬЮ Уильям Т. (US), ПИНОЛТ Роберт Дж. (US), БЛЭЙСИ Джейн Э. (US), САЛЛИВАН Стивен К. (US), ДЖОНСОН Стефен С. (US), ПЭКВИН Джеффри Дж. (US), МОС Гари К. (US), КАМБРА Ланс Э. (US)
(73) Патентообладатель:
ДЬЮРАСЕЛЛ ИНК. (US),
ТЕКСАС ИНСТРУМЕНТС ИНК. (US)
(74) Патентный поверенный:
Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) ПРЕРЫВАТЕЛЬ ТОКА ДЛЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

(57) Изобретение относится к химическим источникам тока. Термозапускаемый механизм прерывания тока встроен в узел торцевой пробки для химического источника тока. Термочувствительный механизм предпочтительно включает свободно плавающий биметаллический диск или плавящуюся массу материала для размыкания электрического пути в узле торцевой пробки. Узел торцевой пробки содержит также чувствительный к давлению механизм прерывания тока. Чувствительный к давлению механизм запускается для размыкания электрического контакта между диафрагмой и пластиной в узле торцевой пробки для предотвращения протекания тока через элемент и может включать в себя

диафрагму, которая разрывается, когда накапливается экстремальное давление газа. Техническим результатом является предотвращение протекания электрического тока через химический источник тока при избыточном увеличении его температуры и безопасное выключение источника тока при образовании в нем избыточного давления газа. 3 с. и 30 з. п. ф-лы, 8 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 216 824** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 01 M 2/34, 2/12**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98120486/09, 10.04.1997
(24) Effective date for property rights: 10.04.1997
(30) Priority: 10.04.1996 US 60/015, 153
02.10.1996 US 60/720, 585
(43) Application published: 20.09.2000
(46) Date of publication: 20.11.2003
(85) Commencement of national phase: 10.11.1998
(86) PCT application:
US 97/05928 (10.04.1997)
(87) PCT publication:
WO 97/38454 (16.10.1997)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

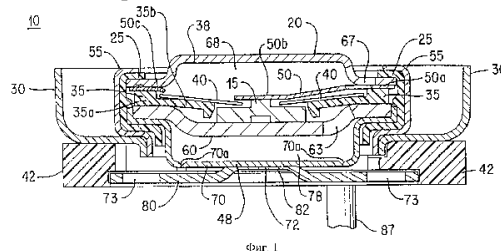
(71) Applicant:
D'JuRASELL INK. (US),
TEKSAS INSTRUMENTS INK. (US)
(72) Inventor: VU Vajet Kh. (US),
FONTEhJN Ljus'en P. (US), MAKKh'Ju Uil'jam
T. (US), PINOLT Robert Dzh. (US), BLEhJSI
Dzhejn Eh. (US), SALLIVAN Stiven K.
(US), DZhONSON Stefen S. (US), PEhKVIN
Dzheffri Dzh. (US), MOS Gari K. (US), KAMBRA
Lans Eh. (US)
(73) Proprietor:
D'JuRASELL INK. (US),
TEKSAS INSTRUMENTS INK. (US)
(74) Representative:
Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **CURRENT INTERRUPTER FOR GALVANIC CELLS**

(57) Abstract:

FIELD: chemical sources of electric energy. SUBSTANCE: current interrupting mechanism thermally actuated is built into unit of butt plug for chemical source of electric energy. Temperature-sensitive mechanism switches on freely floating bimetal disc or fusible mass of material to interrupt electric path in unit of butt plug. Unit of butt plug also has current interrupting mechanism sensitive to pressure. Mechanism sensitive to pressure is actuated to interrupt electric contact between diaphragm and plate in unit of butt plug to prevent flow of current through cell. Diaphragm bursts when extreme pressure

of gas is accumulated. EFFECT: prevented flow of current through chemical source of electric energy with excessive rise of its temperature and safe switching on of chemical source of electric energy with formation of excessive gas pressure in it. 33 cl, 8 dwg



Данное изобретение относится к чувствительному к температуре прерывателю тока для гальванического элемента, который безопасно предотвращает протекание электрического тока через элемент при избыточном увеличении его температуры. Данное изобретение относится также к чувствительному к давлению прерывателю тока для элемента, который безопасно выключает элемент при образовании в нем избыточного давления газа.

Химические источники тока (гальванические элементы), в частности, элементы с высокой плотностью энергии, такие как элементы, в которых активным материалом является литий, подвержены утечке тока или пробоем, что в свою очередь, может вызвать повреждение устройства, которое приводится в действие этим источником тока, или окружающей среды. В случае перезаряжаемых элементов (источников тока многократного действия) повышение внутренней температуры элемента может происходить из-за перегрузки. Нежелательные увеличения температуры часто сопровождаются соответствующим увеличением давления внутреннего газа. Это, вероятно, происходит в случае состояния наружного короткого замыкания. Желательно, чтобы гальванический элемент был снабжен предохранительными устройствами без чрезмерного увеличения стоимости, размера или массы элемента.

Такие источники тока, в частности, перезаряжаемые элементы, использующие в качестве активного материала литий, подвержены утечке тока или пробоем, вызываемыми повышением внутренней температуры элемента, которое часто сопровождается соответствующим увеличением давления. Это, вероятно, обусловлено плохими условиями, такими как перегрузка или состояние короткого замыкания. Важно также, чтобы эти гальванические элементы были герметично заделаны для предотвращения выхода растворителя-электролита и входа влаги снаружи.

Как изложено выше, как только элемент заряжен, имеет место самонагревание. Зарядка при слишком высокой скорости или перегрузка (избыточный заряд) могут приводить к увеличению температуры. При превышении определенного значения температуры, которое изменяется в зависимости от химии и конструкции элемента, начинается нежелательное и неконтролируемое состояние теплового пробоя. Кроме того, вследствие перегрева образуется внутреннее давление, и электролит может быть внезапно выброшен из элемента. Предпочтительно инициировать регулируемый выброс до того, как это произойдет.

В конструкциях общепринятых химических источников тока используют фитинг торцевой пробки, который вставляют в цилиндрический корпус с открытым концом после того, как активный материал анода и катода и подходящий материал разделителя и электролит были введены в этот цилиндрический корпус. Торцевая пробка находится в электрическом контакте или с материалом анода, или с материалом катода,

а открытая часть торцевой пробки образует один из выводов элемента. Часть корпуса элемента образует второй вывод. В предшествующем уровне техники описаны средства, реагирующие на условия повышенного давления, которые были интегрированы в фитинг торцевой пробки элемента.

Известен химический источник тока, имеющий тепловое защитное устройство, где осуществляется расплавление электропроводного материала при нагревании для прерывания протекания тока через электропроводный канал к одному выводу (см. патент США 5188909).

Известен химический источник тока с чувствительным к давлению устройством для отвода газа (см. патент США 5080985).

Известен химический источник тока с чувствительным к давлению устройством для прерывания протекания тока через электропроводный канал к одному выводу (см. патент США 5521021).

Данное изобретение имеет один или несколько механизмов прерывания тока, интегрированных в едином узле торцевой пробки, который может быть выгодно применен для первичных или вторичных (перезаряжаемых) элементов, например, путем установки узла торцевой пробки в открытый конец корпуса для этого элемента. Узел торцевой пробки данного изобретения имеет конкретное применение для перезаряжаемых элементов, например, элементов, в которых используются литий-ион, гидрид металла никеля, никель-кадмий, или для других перезаряжаемых элементов, для преодоления угрозы перегрева элемента и создания давления в элементе во время экспонирования к высоким температурам, избыточной или неправильной загрузки или короткого замыкания элемента.

В одном аспекте данное изобретение относится к узлу торцевой пробки для химического источника тока (гальванического элемента), в котором узел торцевой пробки имеет встроенный в него чувствительный к температуре механизм прерывания тока, который активируется для прерывания и прекращения протекания тока через элемент, когда внутреннее пространство элемента перегревается выше заранее заданной температуры. Узел торцевой пробки имеет открытую пластину торцевой пробки, которая функционирует как вывод элемента. Когда узел применен к элементу и элемент нормально работает, пластина торцевой пробки находится в электрической связи с электродом элемента (анодом или катодом). Термически активируемый (запускаемый) механизм прерывания тока, встроенный в узел торцевой пробки, может содержать биметаллический элемент конструкции, который отклоняется при экспонировании к температуре выше заранее заданного уровня.

Отклонение биметаллического элемента конструкции толкает подвижный металлический элемент конструкции для прерывания электрической связи между электродом гальванического элемента и пластинкой-выводом торцевой пробки, препятствуя таким образом прохождению тока через элемент. Альтернативно, в другом аспекте данного изобретения чувствительная

к температуре таблетка может быть использована вместо биметаллического элемента конструкции. Если температура гальванического элемента превышает заданную величину, чувствительная к температуре таблетка расплавляется, заставляя опирающийся на нее металлический элемент конструкции отклоняться настолько, чтобы прервать электрический путь между электродом источника тока и пластиной-выводом торцевой пробки. Разрываемая пластинка или мембрана может быть встроена в узел торцевой пробки вместе с термочувствительным механизмом прерывания тока. Когда давление в источнике тока начинает превышать заданную величину, эта пластинка или мембрана разрывается, позволяя газу из внутреннего пространства источника тока выйти наружу.

В другом аспекте данное изобретение относится к узлу торцевой пробки для элементов, в частности, для перезаряжаемых элементов, где торцевая пробка имеет встроенные в нее два механизма прерывания тока, один из которых является термочувствительным, а другой является чувствительным к давлению. В термочувствительном механизме прерывания тока предпочтительно может использоваться биметаллический элемент конструкции или термочувствительная плавящаяся таблетка, причем этот механизм запускается для прерывания и предотвращения протекания тока через источник тока, когда внутреннее пространство источника тока перегревается с превышением заранее заданной температуры. Чувствительный к давлению механизм прерывания тока запускается для прерывания протекания тока, когда давление газа в источнике тока превышает заданную величину.

В этом случае механизм прерывания, чувствительный к давлению, может вызвать отклонение металлической диафрагмы в узле торцевой пробки и тем самым прервать электрическую связь между пластиной-выводом торцевой пробки элемента и электродом элемента с предотвращением вследствие этого протекания тока через гальванический элемент. В случае создания экстремального давления газа металлическая диафрагма также разрывается, позволяя газу проходить по каналам во внутренние камеры в узле торцевой пробки и выходить наружу через ряд вентиляционных отверстий.

В другом аспекте данное изобретение относится к механизму герметизации для узла торцевой пробки данного изобретения. Этот механизм герметизации предотвращает утечку электролита, жидкости или газа из внутреннего пространства торцевой пробки наружу и предотвращает вход влаги в гальванический элемент.

Признаки данного изобретения будут более понятны со ссылкой на чертежи, на которых:

фиг. 1, 2 и 3 - вертикальный вид в поперечном разрезе, сделанном через линии визирования 1-1 узла торцевой пробки фиг.6.

Фиг. 1 показывает термически запускаемый механизм прерывания тока и запускаемый давлением механизм прерывания тока в режиме соединенной цепи.

Фиг. 2 показывает термически запускаемый механизм прерывания тока в режиме прерванной цепи.

Фиг. 3 показывает запускаемый давлением механизм прерывания тока в запускаемом давлением режиме прерванной цепи.

Фиг. 4 - вертикальный вид в поперечном разрезе другого варианта узла торцевой пробки, имеющего запускаемый давлением механизм прерывания тока и термически запускаемый механизм прерывания тока, встроенные в него, где чувствительный к нагреванию элемент конструкции размягчается, высвобождая упругий элемент конструкции для размыкания цепи.

Фиг. 5 - перспективное изображение в разобранном виде компонентов узла торцевой пробки данного изобретения, показанного в варианте фиг.1.

Фиг. 6 - перспективный вид нижней части узла торцевой пробки, показывающий устойчивую к давлению пластину и проходящие через нее вентиляционные отверстия.

Фиг.7 - перспективный вид, показывающий узел торцевой пробки данного изобретения, вставленный в открытый конец цилиндрического корпуса химического источника тока (гальванического элемента).

Фиг. 8 - перспективный вид, показывающий полностью собранный гальванический элемент с узлом торцевой пробки, вставленным в открытый конец цилиндрического корпуса источника тока, с пластиной торцевой пробки этого узла, образующей вывод источника тока.

Узел 10 торцевой пробки (фиг.1) данного изобретения может быть применен для первичных или вторичных (перезаряжаемых) гальванических элементов. В предпочтительном варианте узел 10 торцевой пробки может вставляться в открытый конец 95 обычно цилиндрического корпуса 90 для элемента (фиг.7). Эти элементы содержат положительный электрод (катод при разряде), отрицательный электрод (анод при разряде), разделитель и электролит и положительные и отрицательные выводы в электрической связи с положительным и отрицательным электродами соответственно.

На фиг. 1 узел 10 торцевой пробки, предназначенный для установки в открытый конец корпуса элемента, содержит более мелкий узел 38 термически запускаемого прерывателя тока и более мелкий узел 48 снятия давления, встроенные в него. Узлы 38 и 48 разделены общей несущей пластиной 60. Узлы 38 и 48 удерживаются в крышке 30, которая является наружной стенкой узла 10 торцевой пробки. Узел 38 прерывателя имеет на своем верхнем конце чашеобразную пластину узла торцевой пробки 20, а на своем нижнем конце контактную пластину 15, которая приварена к несущей пластине 60. Чашеобразная пластина торцевой пробки 20 образует один из наружных выводов гальванического элемента. Несущая пластина 60 отделяет камеру 68 в термическом узле 38 от камеры 78 в узле 48 снятия давления.

Контактная пластина 15 электрически связана с несущей пластиной 60, которая в свою очередь электрически связана с электродом 88 (анодом или катодом) гальванического элемента, когда узел 10 торцевой пробки применен к гальваническому

элементу. Термочувствительный механизм (40, 50) прерывателя цепи установлен для комплектования цепи между контактной пластиной 15 и торцевой пробкой 20. Если температура в гальваническом элементе превышает заданную пороговую величину, механизм прерывателя запускает размыкание электрического контакта между торцевой пробкой 20 и контактной пластиной 15, предотвращая протекание тока через элемент.

Узел 48 снятия давления содержит тонкую металлическую диафрагму 70, соединенную с устойчивой к давлению пластиной 80, которая в свою очередь соединена с электродом 88 элемента через проводящий контактный столбик 87, который сварен с пластиной 80. Устойчивая к давлению пластина электропроводима и имеет достаточную толщину, чтобы по существу не деформироваться при повышенных давлениях по меньшей мере до ~ 600 psi ($4,14 \cdot 10^6$ Па)). Если давление газа в гальваническом элементе превышает заданную пороговую величину, диафрагма 70 выпячивается наружу с размыканием электрического контакта с устойчивой к давлению пластиной 80, препятствуя таким образом протеканию тока к элементу или от элемента. Устойчивая к давлению пластина 80 и несущая пластина 60 предпочтительно также имеют отверстия 73 и 63 соответственно, что помогает вентиляции газа и снятию образовавшегося давления внутри элемента.

В предпочтительном варианте, показанном на фиг. 1, узел 10 торцевой пробки может быть использован в перезаряжаемом элементе, например, перезаряжаемом элементе с литием-ионом. (Перезаряжаемый элемент с литием-ионом характеризуется переносом ионов лития от отрицательного электрода к положительному электроду при разряде элемента и от положительного электрода к отрицательному электроду при подзарядке элемента. Он может в типичном случае иметь положительный электрод из оксида лития-кобальта (Li_xCoO_2) или оксида лития-марганца кристаллической структуры шпинели ($\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$) и углеродный отрицательный электрод. Отрицательный электрод представляет анод гальванического элемента во время разряда и катод во время подзарядки, а положительный электрод представляет катод гальванического элемента во время разряда и анод во время подзарядки.

Электролит для таких источников тока может содержать соль лития, растворенную в смеси неводных растворителей. Эта соль может быть LiPF_6 , а растворители предпочтительно могут включать диметилкарбонат (ДМК), этиленкарбонат (ЭК), пропиленкарбонат (ПК) и их смеси. Данное изобретение применимо также к другим перезаряжаемым элементам, например, элементам, использующим гидрид металла никеля, и элементам, использующим никель-кадмий. Узел 10 торцевой пробки содержит вывод торцевой пробки 20, который обычно является положительным выводом перезаряжаемого гальванического элемента, металлическую несущую пластину 60, которая образует несущее основание под пластиной

пробки 20, и диск 35 изолятора между торцевой пробкой 20 и несущей пластиной 60. Узел 10 пробки выгодно обеспечен также диафрагмой 70 снятия давления ниже несущей пластины 60, как показано на фиг. 1.

5 Диафрагма 70 может быть сварена с лежащей ниже устойчивой к давлению пластиной 80. Это может быть легко сделано свариванием основания 72 диафрагмы 70 с возвышенной частью 82, лежащей ниже устойчивой к давлению пластины 80. 10 Диафрагма 70 должна быть изготовлена из материала, который является электропроводным, и иметь минимальную толщину в пределах от $\sim 0,1$ до $0,5$ мм, в зависимости от давления, при котором эта 15 диафрагма должна приводиться в действие. Желательно, чтобы диафрагма 70 была из алюминия. Диафрагма 70 предпочтительно вычеканена таким образом, чтобы разрываться при заданном давлении. Т. е., поверхность диафрагмы должна быть 20 подвергнута чеканке или гравировке таким образом, чтобы часть этой поверхности была меньшей толщины, чем остальная часть.

Одна из предпочтительных диафрагм 70 для использования в данном изобретении 25 вычеканена с образованием полукольцевой или "С"-образной канавки в ее поверхности. Конфигурация этой канавки предпочтительно такая же (или сходная с ней), что и конфигурация основной части периферического края диафрагмы 70 и 30 расположена предпочтительно вблизи с этим периферическим краем. Определенное давление, при котором имеет место выброс газа, регулируется изменением таких параметров, как глубина, местоположение или конфигурация канавки, а также твердость материала. Когда давление становится 35 избыточным, диафрагма будет разрываться вдоль линии канавки.

Торцевая пробка 20 и несущая пластина 60 образуют между собой камеру 68, в 40 которой расположен термически запускаемый узел 38 прерывателя тока. Изоляторный диск 35 образован из периферической части основания 35а и спускающегося от него вниз плеча 35b. Плечо 35b простирается в камеру 68. Диафрагма 70 предназначена для 45 разрывания, когда наращивание давления газа внутри гальванического элемента достигает заданного порогового уровня. Участок между несущей пластиной 60 и диафрагмой 70 образует камеру 78, в которую накопленный в элементе газ может 50 выбрасываться при разрывании диафрагмы 70.

Узел 38 прерывателя тока содержит термочувствительный биметаллический диск 40, металлическую контактную пластину 15 в 55 электрическом контакте с упругим пружиноподобным элементом 50 конструкции. Как показано на фиг. 1 и 5, упругий элемент 50 конструкции может быть образован из одного гибкого элемента конструкции, имеющего наружную кольцевую 60 периферическую часть 50а, от которой фиксирующая диск часть в виде лапки 50с простирается радиально вовнутрь для удерживания биметаллического диска 40 свободно на месте во время любой ориентации гальванического элемента, не ограничивая в то же время его действующего как защелка движения. Этот элемент

конструкции может быть сварен в одной точке наружной части 50a с пластиной торцевой пробки 20, с центром контактной части 50b, находящимся в контакте с пластиной 15.

Кроме того, контактная часть 50b может быть сконструирована с уменьшенной площадью поперечного сечения, так что она может действовать в качестве разрываемой плавкой вставки для защиты против условий наброса мощности. Биметаллический диск 40 расположен так, чтобы находиться в свободном зацеплении со спускающимися плечами 35b изоляторного диска 35, которые функционируют как опора для диска 40. Биметаллический диск 40 предпочтительно включает в себя также центральное отверстие для приема приподнятой контактирующей части металлической контактной пластины 15. Контактная пластина 15 предпочтительно сварена с несущей пластиной 60 и обеспечивает поверхность для упругого элемента 50 конструкции, на которую он опирается, как показано на фиг.1.

Имеется электрически изолирующая крепежная втулка 25, которая простирается по периферическому краю торцевой пробки 20 и вдоль нижнего периферического края диафрагмы 70. Втулка 25 примыкает также к наружному краю узла 38, как показано на фиг.1. Может быть предусмотрено кольцо 55 из металла, которое обжато над верхним краем втулки 25 и прижато к диафрагме 70 для герметизации внутренних элементов узла торцевой пробки. Втулка 25 служит для электрической изоляции торцевой пробки 20 от обжатого кольца 55, а также для создания герметизации между несущей пластиной 60 и обжатым кольцом 55. Крышка 30 узла торцевой пробки 10 может быть образована из усеченного цилиндрического элемента конструкции, показанного лучше всего на фиг.5.

В полностью собранном гальваническом элементе (фиг.8) наружная поверхность крышки 30 будет приходить в контакт с внутренней поверхностью корпуса гальванического элемента 90. Несущая пластина 60 создает основание для элементов узла 38, на которое он опирается, и предпочтительно имеет арочную форму для поддержания активного радиального сжимающего усилия, направленного на внутреннюю поверхность втулки 25. Несущая пластина 60 может быть снабжена отверстиями 63, выполненными на ее поверхности, для выпуска газа в верхнюю камеру 68 при разрыве диафрагмы 70. Газ, который проходит в верхнюю камеру 68, будет выпускаться наружу через первичные вентиляционные отверстия 67 в торцевой пробке 20. Крышка 30 узла торцевой пробки находится в контакте с корпусом гальванического элемента 90, который находится в электрическом контакте с противоположным выводом, обычно отрицательным выводом в случае перезаряжаемого элемента с литием-ионом.

Таким образом, втулка 25 обеспечивает электрическую изоляцию между торцевой пробкой 20 и наружной стенкой 30, т.е. между двумя выводами элемента, предотвращая тем самым короткое замыкание элемента. Может быть предусмотрено дополнительное изоляторное кольцо, а именно, изоляторное "азорное" (создающее зазор) кольцо 42

между верхней частью наружной стенки 30 и пластиной 80 давления, как показано на фиг.1, также для гарантии того, что нет короткого замыкания между положительным и отрицательным выводами гальванического элемента.

Диафрагма 70 предпочтительно имеет форму чаши, выполненной из алюминия, имеющей толщину предпочтительно в интервале от 3 до 10 мм. При такой толщине сварка между основанием диафрагмы 72 и несущей пластиной 80 разрывается, и основание диафрагмы выпячивается и отделяется от несущей пластины 80 (фиг. 3), когда внутреннее давление газа в элементе повышается до пороговой величины, по меньшей мере, ~ 100 psi и 200 psi ($6,894 \cdot 10^5$ и $13,89 \cdot 10^5$ Па). (Такое наращивание давления могло бы иметь место, например, если гальванический элемент был бы заряжен при более высоком напряжении, чем рекомендованное напряжение, или, если элемент имел бы короткое замыкание или подвергнут неправильному обращению).

Однако, если желательно, толщина основания диафрагмы 72 может быть легко скорректирована для выпячивания при других уровнях давления. Отделение основания диафрагмы 72 от пластины 80 размыкает весь электрический контакт между диафрагмой 70 и пластиной 80. Это отделение разрывает также электрический путь между торцевой пробкой 20 и электродом элемента 88 в контакте с пластиной 80, так что ток не может больше протекать к элементу или от элемента, фактически выключая элемент. Даже после разрушения пути тока, если давление внутри элемента продолжает повышаться в силу иных причин, например, при нагревании в печи, вентиляционная диафрагма 70 будет также разрушаться предпочтительно при пороговом давлении по меньшей мере ~ 250 psi и 400 psi ($17,2 \cdot 10^5$ и $27,6 \cdot 10^5$ Па) для предотвращения взрыва гальванического элемента.

При таких экстремальных обстоятельствах разрыв вентиляционной диафрагмы 70 позволит газу из внутреннего пространства элемента выйти через вентиляционные отверстия 73 (фиг.1 и 6) в устойчивой к давлению пластине 80, после чего газ входит в нижнюю камеру 78 (фиг.1). Затем газ будет проходить из нижней камеры 78 в верхнюю камеру 68 через вентиляционные отверстия 63 в несущей пластине 60 (фиг.1) и, если необходимо, через вентиляционные отверстия (не показаны) в изоляторном диске 35. Газ, собравшийся в верхней камере 68, будет выпускаться наружу через первичные вентиляционные отверстия 67 в пластине торцевой пробки 20.

Особенности (признаки) прерывания тока данного изобретения могут быть описаны со ссылкой на фиг.1-3. Следует отметить, что в характерном варианте, показанном в них, один из электродов химического источника тока приходит в контакт с пластиной 80 через контактный столбик 87, когда узел торцевой пробки вставляют в элемент. Во время нормальной работы элемента пластина 80, в свою очередь, электрически соединена с пластиной торцевой пробки 20. В элементе с использованием лития-иона электрод 88, находящийся в контакте с пластиной 80,

удобно использовать в качестве положительного электрода. Этот электрод будет изолирован от корпуса элемента 90. Отрицательный электрод (не показан) будет соединен с корпусом элемента 90.

Вариант фиг.1 показывает конфигурацию узла торцевой пробки перед прерыванием тока либо запуском биметаллического диска 40 термочувствительного прерывателя тока, либо запуском диафрагмы 70 снятия давления. В характерном варианте, иллюстрированном на фиг. 1, электропроводные элементы, а именно пластина 80 находится в электрическом контакте с диафрагмой 70, а диафрагма 70 находится в электрическом контакте с несущей пластиной 60, несущая пластина 60 находится в электрическом контакте с контактной пластиной 15, которая находится в электрическом контакте с упругим элементом 50 конструкции, который, в свою очередь, находится в электрическом контакте с торцевой пробкой 20. В интегрированной конструкции торцевой пробки данного изобретения, показанной на фиг.1, электрический контакт между электродом 88, находящимся в контакте с пластиной давления 80 и торцевой пробкой 20, может быть прерван двумя путями.

Как описано выше, если давление нарастает в элементе до заданного порога, контакт между диафрагмой 70 и пластиной давления 80 разрушается, так как основание диафрагмы 72 выпячивается наружу от пластины 80 давления. Это прерывание в цепи предотвращает протекание тока от элемента и к элементу. Альтернативно, если клетка перегревается, биметаллический диск 40 узла 38 термического прерывания активируется (запускается) и при этом толкает вверх от изолятора 35b, заставляя тем самым упругий элемент конструкции 50 отсоединяться от контактной пластины 15. Это фактически размыкает электрический путь между контактным столбиком 87 электрода и торцевой пробкой 20, предотвращая тем самым протекание тока к элементу или от элемента. Встраивание этих двух механизмов прерывания тока в один узел 10 торцевой пробки, который вставляется в открытый конец корпуса гальванического элемента, в виде единственного узла, является преимуществом данного изобретения.

Биметаллический диск 40 предпочтительно физически не прикреплен к нижележащему изоляторному диску 35, а скорее свободен для движения, т.е. он опирается в свободном плавающем состоянии на плечо диска 35b, как показано на фиг.1. В такой конструкции ток не проходит через биметаллический диск 40 в любое время, независимо от того, заряжается ли элемент или разряжается. Это происходит вследствие того, что диск 40 при инактивации не находится в электрическом контакте с контактной пластиной 15. Однако, при перегревании элемента выше заданной пороговой температуры биметаллический диск 40 сконструирован для подходящей калибровки, так что он защелкивается или деформируется (фиг.2), что заставляет его толкать упругий элемент конструкции 50 прочь от контактной пластины 15, предотвращая тем самым протекание тока

между выводами гальванического элемента.

Биметаллический диск 40 калибруют таким образом, что он имеет заданную форму чаши (тарелки), которая позволяет диску активироваться при достижении данной пороговой температуры. Свободно плавающая конструкция биметаллического диска 40 на плече изоляторного диска 35b, как описано выше, не позволяет току проходить через него в любое время, независимо от того, заряжается или разряжается гальванический элемент. Это делает калибровку диска 40 более легкой и более точной, так как нет эффекта нагревания, вызываемого протеканием тока через биметаллический диск 40 (I^2R - нагревания).

Биметаллический диск 40 может для удобства содержать два слоя несходных металлов, имеющих различные коэффициенты теплового расширения. Верхний слой биметаллического диска 40 (слой, ближайший к торцевой пробке 20) может состоять из металла с высоким тепловым расширением, предпочтительно, из сплава никель-хром-железо, а нижележащий или нижний слой может состоять из металла с низким тепловым расширением, предпочтительно из сплава никель-железо. В таком варианте диск 40 может активироваться (запускаться), когда температура повышается до, по меньшей мере, температуры в интервале от ~ 60 до 75°C , заставляя диск 40 деформироваться достаточно для толкания упругого элемента 50 конструкции прочь от контакта с контактной пластиной 15. Можно также выбрать слои металлов с высоким и низким тепловым расширением таким образом, что диск 40 не будет переустанавливаться, за исключением переустановки при температуре ниже -20°C , что в большинстве применений делает такое устройство термостатическим устройством единственного действия.

Предпочтительными материалами для вышеописанных компонентов являются следующие: торцевая пробка 20 предпочтительно изготовлена из нержавеющей стали или плакированной никелем стали толщиной между ~ 8 и 15 мил (0,2-0,375 мм) для обеспечения адекватного крепления, прочности и коррозионной стойкости. Наружная стенка 30 узла торцевой пробки 10 также предпочтительно изготовлена из нержавеющей стали или плакированной никелем стали, имеющей толщину от ~ 8 до 15 мил (0,2-0,375 мм). Пластина давления 80 предпочтительно изготовлена из алюминия, имеющего толщину от ~ 10 до 20 мил (0,25-0,5 мм), которая может быть уменьшена в центре до от ~ 2 до 5 мил (0,05-0,125 мм) в точке сварочного контакта с основанием диафрагмы 72. Изоляторное зазорное кольцо 42 может быть сделано из высокотемпературного термопластичного материала, такого как высокотемпературный полиэфир, для прочности и долговечности, доступного под товарным названием VALOX из General Electric Plastic Company. Обжатое кольцо 55 предпочтительно сделано из нержавеющей стали или плакированной никелем стали, имеющей толщину от ~ 8 до 15 мил (0,2-0,375 мм) для прочности и коррозионной стойкости.

Диафрагма 70 изготовлена

предпочтительно из алюминия, имеющего толщину от ~3 до 10 мил (0,075-0,25 мм). При такой толщине диафрагма будет отрываться от ее сварки между ~100 и 250 psi ($6,89 \cdot 10^5$ и $17,2 \cdot 10^5$ Па). Если давление внутреннего газа превысит давление в интервале от ~250 psi до 400 psi ($17,2 \cdot 10^5$ и $27,6 \cdot 10^5$ Па), диафрагма 70 будет разрываться для обеспечения дополнительного снятия накопления давления газа. Изоляторный диск 35, на который опирается биметаллический диск 40, предпочтительно изготовлен из материала с большой прочностью на сжатие и высокой термостабильностью и низкой усадкой при формовании. Подходящим материалом для диска 35 является жидко-кристаллический полимер под товарным названием VECTRA из Celanese Co. Несущая пластина 60 предпочтительно изготовлена из нержавеющей стали или покрытой никелем стали для обеспечения адекватной прочности и коррозионной стойкости при толщине от ~10 до 30 мил (0,25-0,75 мм).

Упругий элемент 50 конструкции изготовлен преимущественно из бериллиево-медного сплава, никеле-медного сплава, нержавеющей стали или т.п., который обладает хорошим пружинящим действием и превосходной электропроводностью. Подходящая толщина для упругого элемента 50 конструкции, когда он изготовлен из бериллиево-медного сплава или никеле-медного сплава, находится в интервале от ~3 до 8 мил (0,075-0,2 мм), что дает достаточную прочность и способность проведения тока. Этот материал может иметь покрытие или быть инкрустирован золотом или серебром в зоне контакта для снижения контактного сопротивления в этой зоне.

Контактная пластина 15 предпочтительно изготовлена из холоднокатанной стали, покрытой драгоценным металлом, таким как золото или серебро, для снижения контактного сопротивления и улучшения эксплуатационной надежности. Она может быть также образована из никеле-медного плакирующего сплава, нержавеющей стали или покрытой никелем стали. Крепежная (изолирующая) втулка 25 обычно изготовлена из полимерного материала, такого как нейлон или полипропилен. Заделка вокруг компонентов узла торцевой пробки должна быть герметичной для того, чтобы электролит, как в форме жидкости, так и в форме пара не мог входить в камеры торцевой пробки или выходить из гальванического элемента.

После завершения сборки узла 10 торцевой пробки она может быть вставлена в открытый конец 95 цилиндрического корпуса гальванического элемента 90, показанного на фиг.7. Кольцевой периферический край корпуса элемента 90 на его открытом конце сварен с наружной стенкой крышки 30 узла 10 торцевой пробки для обеспечения герметично плотной заделки между узлом 10 торцевой пробки и корпусом элемента 90. Радиальное давление кольцевой стенки обжатого кольца 55 на крепежную втулку 25 и диафрагму 70 обеспечивает герметично плотную заделку вокруг внутренних компонентов узла 10 торцевой пробки.

Альтернативный вариант конструкции торцевой пробки, имеющей как механизм снятия давления, так и термически

запускаемый механизм прерывания тока, интегрированные в нее, показан в виде узла 110 торцевой пробки на фиг.4. Вариант фиг. 4 сходен с вариантом, описанным выше в связи с фиг.1-3, за исключением того, что не используется биметаллический диск для запуска пружиноподобного механизма. Вместо этого предусмотрена термочувствительная таблетка 175 для удерживания упругого пружиноподобного механизма 150 в электрическом контакте с контактной пластиной 115. Контактная пластина 115, в свою очередь, находится в электрическом контакте с пластиной торцевой, пробки 20. Упругий элемент 150 конструкции может содержать удлиненное металлическое плечо 150а, которое сварено на одном конце с несущей пластиной 60.

Несущая пластина 60 находится в электрическом контакте с диафрагмой 70, которая, в свою очередь, сварена с приподнятой частью 82, лежащей ниже устойчивой к давлению пластины 80. Электродный контактный столбик 87 находится в электрическом контакте с пластиной 80. Упругий элемент 150 конструкции предпочтительно заканчивается на его противоположном конце чашеобразной или выпуклой частью 150b, которая находится в контакте с контактной пластиной 115. Имеется электрический изоляторный диск 120 над периферическим краем 60а несущей пластины 60 для предотвращения прямого контакта между несущей пластиной 60 и контактной пластиной 115. Таким образом, электрический контакт между несущей пластиной 60 и торцевой пробкой 20 будет существовать до тех пор, пока упругий элемент конструкции 150 удерживается прижатым к контактной пластине 115.

Несущая пластина 60, в свою очередь, находится в электрическом контакте с алюминиевой диафрагмой 79, которая находится в контакте с пластиной 80 и электродом 88 источника тока через контактный столбик 87, когда узел 110 торцевой пробки использован для гальванического элемента. (Узел 110 торцевой пробки может быть использован путем установки его в открытый конец цилиндрического корпуса 90 таким же образом, как это описано со ссылкой на вариант, показанный на фиг.1). Таким образом, когда упругий элемент 150 конструкции удерживается прижатым к контактной пластине 115 термочувствительной таблеткой 175, существует электрический контакт между электродом 88 элемента (через контактный столбик 87) и пластиной торцевой пробки 20, обеспечивающий нормальную работу элемента. Если элемент перегревается выше заданной пороговой температуры, таблетка 175 плавится, удаляя тем самым опору для упругого элемента 150 конструкции.

Расплавление таблетки 175 заставляет упругий элемент 150 конструкции зацепляться книзу и прерывать электрический контакт с контактной пластиной 115. Это фактически размыкает электрический путь между контактным столбиком 87 электрода и торцевой пробкой 20, предотвращая тем самым протекание тока к элементу или из элемента. Если внутреннее давление газа в элементе превышает

заданную величину, диафрагма 70 будет разрываться, размыкая тем самым электрический контакт между пластиной 80 и диафрагмой 70, и также позволит газу выходить наружу через вентиляционные отверстия 63 и 67 в несущей пластине 69 и торцевой пробке 20 соответственно.

Предпочтительные материалы для торцевой пробки 20, несущей пластины 60, контактной пластины 115 и алюминиевой диафрагмы 70, описанные в варианте, показанном на фиг.4, могут быть такими же, какие описаны для соответствующих элементов конструкции, имеющих те же самые ссылочные номера, показанные на фиг. 1-3. Контактная пластина 115 предпочтительно выполнена из нержавеющей стали или покрытой никелем холоднокатанной стали, покрытой серебром или золотом для снижения контактного сопротивления. Изоляторный диск 120, показанный на фиг.4, предпочтительно сделан из высокотемпературного термопластичного материала, имеющего отличные диэлектрические свойства.

Предпочтительным материалом для диска 120 может быть полиимид, доступный под товарным знаком KAPTON из E.I. DuPont Co., или высокотемпературный полиэфир, доступный под товарным знаком VALOX из General Electric Plastics Co. Упругий элемент 150 конструкции может быть предпочтительно изготовлен из сплава бериллий-медь толщиной от ~5 до 10 мил (0,125-0,25 мм) для обеспечения хорошей проводимости при контакте с пластиной 115 и надежного пружинящего действия, когда давление таблетки 175 на него устраняется.

Кроме того, упругий элемент 150 может быть покрыт серебром или золотом для увеличения его проводимости. Термическая таблетка 175 предпочтительно выполнена из полимера, имеющего относительно низкую точку плавления, например, в интервале от ~65 до 100°C, но еще превосходную прочность на сжатие для удерживания упругого элемента 150 на месте во время нормальной работы гальванического элемента. Подходящим материалом для термической таблетки 175, имеющим также свойства, является полиэтиленовый воск, доступный под товарным знаком POLYWAX из Petrolyte Co. Термическая таблетка 175 из такого полиэтиленового воска плавится в желательном диапазоне температур от ~75°C до 80°C.

Вид разобранного узла 10 торцевой пробки по фиг.1 показан на фиг.5. Узел 10 торцевой пробки может быть изготовлен сборкой элементов, показанных на фиг. 5, в следующем порядке: собирают более мелкий узел, содержащий элементы 20, 50, 40, 35, 15, 60, 70, 25 и 55. Его легко завершают сначала установкой пластиковой крепежной втулки 25 в обжатое кольцо 55, затем установкой вентиляционной диафрагмы 70 во втулку 25 и затем установкой несущей пластины 60 с контактной пластиной 15, приваренной к ней, в вентиляционную диафрагму 70. После этого изоляторный диск помещают вокруг контактной пластины 15 и биметаллический диск 40 помещают на спускающееся вниз плечо 35b изоляторного диска 35.

Биметаллический диск 40 не соединен с

изоляторным диском 35, но опирается на него в свободно плавающем состоянии, причем изоляторный диск функционирует как средство для помещения на него биметаллического диска. Верхняя поверхность наружного конца упругого пружиноподобного элемента 50 конструкции сварена с кольцевым (периферическим) краем торцевой пробки 20. Торцевую пробку 20 с приваренным к ней упругим элементом конструкции помещают затем на изоляторный диск 35 таким образом, что приподнятая центральная часть контактной пластины 15 контактирует с внутренним концом упругого элемента 50 конструкции, а нижняя поверхность наружного конца упругого элемента 50 конструкции контактирует с периферическим краем изоляторного диска 35.

Таким образом, наружный конец упругого элемента 50 конструкции зажат между торцевой пробкой 20 и изоляторным диском 35, а противоположный или внутренний конец элемента 50 конструкции находится в контакте с контактной пластиной 15. Затем кольцо 55 механически обжимают на верхнем крае крепежной втулки 25 для удерживания верхнего конца втулки 25 плотно прижатым к периферическому краю торцевой пробки 20. Это обжатие выполняют приложением механической силы вдоль центральной (вертикальной) оси кольца 55. Затем во второй стадии обжатия механическое давление прилагают радиально к стенкам обжимного кольца 55, завершая тем самым сборку предварительного узла. Радиальное обжатие служит для удерживания внутренних элементов более мелкого узла прочно и герметично заделанными в кольцо 55.

Затем предварительно собранный узел вставляют в металлическую крышку 30 таким образом, что нижняя поверхность обжатого кольца 55 покоится на нижнем внутреннем крае крышки 30. После этого нижнюю поверхность обжатого кольца 55 приваривают к нижней внутренней поверхности крышки 30. Затем пластину давления 80 защелкивают в нижнюю часть изоляторного зазорного кольца 42 и затем зазорное кольцо 42 с присоединенной к нему пластиной давления 80 помещают на наружную нижнюю поверхность крышки 30 таким образом, что приподнятая центральная часть пластины давления 80 находятся в контакте с вентиляционной диафрагмой 70. Эта точка контакта между пластиной давления 80 и диафрагмой 70 затем приваривается точечной сваркой с завершением таким образом сборки узла 10 торцевой пробки.

Узел 10 торцевой пробки может быть применен к химическому источнику тока (гальваническому элементу), например, путем установки его в открытый конец цилиндрического корпуса 90 элемента, как показано на фиг.7, и сваркой наружной поверхности крышки 30 с внутренней поверхностью цилиндрического корпуса 90 на его открытом конце 95. Это приводит к образованию элемента 100, показанному на фиг.8, с узлом 10 торцевой пробки, плотно (герметично) заделанным в цилиндрическом корпусе 90 и пластиной торцевой пробки 20, образующей вывод гальванического элемента.

Хотя данное изобретение было описано в виде определенных предпочтительных вариантов, данное изобретение не ограничивается этими специфическими вариантами, а скорее определено пунктами формулы изобретения и их эквивалентами.

Формула изобретения:

1. Узел торцевой пробки для применения в химическом источнике тока, имеющем положительный и отрицательный выводы и пару внутренних электродов, при этом узел торцевой пробки содержит корпус и пластину торцевой пробки, причем указанная пластина функционирует как один из указанных выводов и находится в прерываемой электрической связи с электродом химического источника тока, при этом пластина торцевой пробки является соединенной с выводом указанного химического источника тока с помощью электропроводных элементов, расположенных между пластиной торцевой пробки и выводом указанного химического источника тока, при этом узел торцевой пробки имеет проходящий через него электропроводный канал, обеспечивающий электрическую связь пластины торцевой пробки с электродом химического источника тока, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, отличающийся тем, что узел торцевой пробки дополнительно содержит а) термочувствительное средство для предотвращения протекания тока через этот электропроводный канал, причем термочувствительное средство запускается, когда температура в узле торцевой пробки достигает предварительно заданного уровня, вызывая размыкание в этом электропроводном канале, и б) чувствительное к давлению средство для предотвращения протекания тока через указанный электропроводный канал, причем чувствительное к давлению средство запускается, когда давление газа, приложенное по меньшей мере к части этого электропроводного канала, достигает предварительно заданного уровня, вызывая размыкание в нем.

2. Узел торцевой пробки по п. 1, отличающийся тем, что узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока путем установки его в открытый конец корпуса указанного источника тока и приваривания узла торцевой пробки к корпусу.

3. Узел торцевой пробки по п. 1, отличающийся тем, что указанное термочувствительное средство содержит биметаллический элемент и упругий электропроводящий элемент, причем упругий элемент образует часть электропроводного канала, причем, когда температура в этом узле достигает заданного уровня, биметаллический элемент деформируется, толкая вследствие этого упругий металлический элемент и вызывая размыкание электропроводного канала.

4. Узел торцевой пробки по п. 3, отличающийся тем, что токопроводящий элемент имеет часть уменьшенной поперечной площади, действующей в качестве разрушаемой плавкой вставки для защиты против условий наброса мощности.

5. Узел торцевой пробки по п. 3, отличающийся тем, что биметаллический

элемент расположен с возможностью перемещения для зацепления места опоры в форме диска на поверхности электрически изолирующего элемента в узле торцевой пробки.

6. Узел торцевой пробки по п. 5, отличающийся тем, что часть упругого проводящего электричество элемента помещена в промежутке между частью пластины торцевой пробки и частью электрически изолирующего элемента.

7. Узел торцевой пробки по п. 3, отличающийся тем, что упругий токопроводящий элемент включает в себя фиксатор для ограничения движения биметаллического элемента конструкции без ограничения его деформирующего действия, когда температура в этом узле достигает заданного уровня.

8. Узел торцевой пробки по п. 3, отличающийся тем, что чувствительное к давлению средство содержит пластину диафрагмы, приспособленную для электрической связи с электродом химического источника тока, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, причем эта пластина диафрагмы деформируется с размыканием электропроводного канала, разрывая тем самым электрическую связь между пластиной торцевой пробки и электродом, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, и внутреннее давление газа указанного источника тока достигает первого заданного уровня.

9. Узел торцевой пробки по п. 8, отличающийся тем, что дополнительно имеется несущая пластина, установленная поперек внутренней ширины узла торцевой пробки, причем эта несущая пластина разделяет внутреннее пространство узла торцевой пробки на верхнюю и нижнюю камеры, причем верхняя камера находится ближе к пластине торцевой пробки, чем нижняя камера.

10. Узел торцевой пробки по п. 9, отличающийся тем, что дополнительно имеется токопроводящая устойчивая к давлению пластина, расположенная в конце узла торцевой пробки, противолежащем пластине торцевой пробки, причем пластина диафрагмы приварена к токопроводящей устойчивой к давлению пластине, причем эта устойчивая к давлению пластина имеет по меньшей мере одно проходящее через нее отверстие, причем часть устойчивой к давлению пластины и часть пластины диафрагмы образуют по меньшей мере часть электропроводного канала.

11. Узел торцевой пробки по п. 10, отличающийся тем, что пластина диафрагмы разрывается, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, и давление газа внутри указанного источника тока достигает второго заданного уровня, большего, чем первый заданный уровень, после чего газ из внутреннего пространства указанного источника тока проходит через эту разорванную пластину диафрагмы и в нижнюю камеру.

12. Узел торцевой пробки по п. 10, отличающийся тем, что пластина диафрагмы имеет канавку уменьшенной толщины.

13. Узел торцевой пробки по п. 12, отличающийся тем, что канавка соответствует

обычно основной части наружной периферической конфигурации пластины диафрагмы, причем эта канавка обеспечивает путь разрыва для диафрагмы.

14. Узел торцевой пробки по п. 13, отличающийся тем, что канавка имеет, по существу, С-образную форму.

15. Узел торцевой пробки по п. 11, отличающийся тем, что несущая пластина имеет по меньшей мере одно отверстие, так что газ из внутреннего пространства химического источника тока, который накапливается в нижней камере, может проходить через отверстие несущей пластины и в верхнюю камеру.

16. Узел торцевой пробки по п. 15, отличающийся тем, что пластина торцевой пробки имеет по меньшей мере одно отверстие, так что газ, проходящий в верхнюю камеру, может проходить через это отверстие торцевой пробки наружу.

17. Узел торцевой пробки по п. 9, отличающийся тем, что дополнительно имеется токопроводящая контактная пластина, сваренная с поверхностью несущей пластины, причем часть упругого проводящего элемента контактирует с этой контактной пластиной и по меньшей мере часть этой контактной пластины и упругий проводящий элемент образуют часть электропроводного канала.

18. Узел торцевой пробки по п. 9, отличающийся тем, что периферический край несущей пластины контактирует с периферическим краем пластины диафрагмы и пластина диафрагмы электрически связывается с электродом химического источника тока, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока.

19. Узел торцевой пробки по п. 17, отличающийся тем, что при достижении биметаллическим элементом заданной температуры он деформируется, заставляя упругий проводящий элемент размыкать его электрическое соединение с контактной пластиной.

20. Узел торцевой пробки по п. 11, отличающийся тем, что дополнительно предусмотрена электрически изолирующая крепежная втулка в контакте с периферическим краем пластины торцевой пробки и периферическим краем пластины диафрагмы, причем узел торцевой пробки дополнительно содержит металлический обжимающий элемент, механически обжатый вокруг крепежной втулки для удерживания пластины диафрагмы и несущей пластины под механическим сжатием.

21. Узел торцевой пробки по п. 20, отличающийся тем, что дополнительно предусмотрена металлическая крышка, контактирующая с частью обжимающего элемента конструкции и защищающая наружную поверхность обжимающего элемента.

22. Узел торцевой пробки по п. 17, отличающийся тем, что узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока путем установки его в открытый конец цилиндрического корпуса для указанного источника тока и сваривания наружной поверхности этой крышки с внутренней поверхностью корпуса, благодаря чему узел торцевой пробки выполнен герметично заделанным в цилиндрическом корпусе с

пластиной торцевой пробки, содержащей вывод этого химического источника тока, открытый наружу.

23. Узел торцевой пробки по п. 1, отличающийся тем, что термочувствительное средство содержит упругий токопроводящий элемент в электрическом контакте с пластиной торцевой пробки и плавящуюся массу материала, электрически соединяющую упругий элемент с пластиной торцевой пробки и другой токопроводящей частью узла торцевой пробки, причем эта другая токопроводящая часть выполнена с возможностью электрического соединения с электродом химического источника тока, где узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, обеспечивая тем самым электрическую связь между пластиной торцевой пробки и электродом указанного источника тока во время работы химического источника тока, причем, когда температура указанного источника тока достигает заданного уровня, эта масса материала плавится, вызывая перемещение упругого металлического элемента с размыканием электрической связи между пластиной торцевой пробки и электродом указанного источника тока, что прекращает работу гальванического элемента.

24. Химический источник тока, включающий узел торцевой пробки, установленный в открытый конец цилиндрического корпуса для указанного источника тока, причем указанный источник тока имеет дополнительно положительный и отрицательный выводы и пару внутренних электродов, причем указанная торцевая пробка выполнена в соответствии с любым из пп. 1-23.

25. Прерыватель тока для обеспечения защиты устройства, снабжаемого электрическим током, содержащий корпус, содержащий множество соединенных электропроводных элементов, формирующих через него электропроводный канал, находящийся в электрической связи с указанным устройством, снабжаемым электрическим током, термочувствительное средство, содержащееся в этом корпусе, для предотвращения протекания тока через этот электропроводный канал, причем это термочувствительное средство запускается, когда температура в корпусе достигает заданного заранее уровня, вызывая размыкание в электропроводном канале, и чувствительное к давлению средство, содержащееся в корпусе отдельно от термочувствительного средства для предотвращения протекания тока через электропроводный канал, причем чувствительное к давлению средство запускается, когда давление газа достигает заданного уровня, вызывая размыкание в электропроводном канале.

26. Прерыватель тока по п. 25, отличающийся тем, что термочувствительное средство содержит биметаллический элемент и упругий электропроводящий элемент, причем упругий элемент образует часть электропроводного канала, причем, когда температура в этом узле достигает заданного уровня, биметаллический элемент деформируется, толкая вследствие этого упругий металлический элемент и вызывая размыкание электропроводного канала; и/или

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

давлению пластину, расположенную в конце узла торцевой пробки, противолежащем пластине торцевой пробки, причем пластина диафрагмы приварена к токопроводящей устойчивой к давлению пластине, причем эта устойчивая к давлению пластина имеет по меньшей мере одно проходящее через нее отверстие, причем часть устойчивой к давлению пластины и часть пластины диафрагмы образуют по меньшей мере часть электропроводного канала, при этом пластина диафрагмы имеет канавку уменьшенной толщины, а также указанная канавка соответствует обычно основной части наружной периферической конфигурации пластины диафрагмы, причем эта канавка обеспечивает путь разрыва для диафрагмы.

30. Прерыватель тока по п. 25, отличающийся тем, что указанное термочувствительное средство содержит биметаллический элемент и упругий электропроводящий элемент, причем токопроводящий элемент имеет часть уменьшенной поперечной площади, действующей в качестве разрушаемой плавкой вставки для защиты от наброса мощности, а причем упругий элемент образует часть электропроводного канала, причем, когда температура в этом узле достигает заданного уровня, биметаллический элемент деформируется, толкая вследствие этого упругий металлический элемент и вызывая размыкание электропроводного канала; и/или чувствительное к давлению средство содержит пластину диафрагмы, приспособленную для электрической связи с электродом химического источника тока, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, причем эта пластина диафрагмы деформируется с размыканием электропроводного канала, разрывая тем самым электрическую связь между пластиной торцевой пробки и электродом, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, и внутреннее давление газа указанного источника тока достигает первого заданного уровня.

31. Прерыватель тока по п. 25, отличающийся тем, что указанное термочувствительное средство содержит биметаллический элемент и упругий электропроводящий элемент, причем токопроводящий элемент имеет часть уменьшенной поперечной площади, действующей в качестве разрушаемой плавкой вставки для защиты от наброса мощности, а причем упругий элемент образует часть электропроводного канала, причем, когда температура в этом узле достигает заданного уровня, биметаллический элемент деформируется, толкая вследствие этого упругий металлический элемент и вызывая размыкание электропроводного канала; и/или указанное чувствительное к давлению средство содержит пластину диафрагмы, приспособленную для электрической связи с электродом химического источника тока, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, причем эта пластина диафрагмы деформируется с размыканием электропроводного канала, разрывая тем самым электрическую связь

между пластиной торцевой пробки и электродом, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, и внутреннее давление газа указанного источника тока достигает первого заданного уровня, и дополнительно содержит несущую пластину, установленную поперек внутренней ширины узла торцевой пробки, причем эта несущая пластина разделяет внутреннее пространство узла торцевой пробки на верхнюю и нижнюю камеры, причем верхняя камера находится ближе к пластине торцевой пробки, чем нижняя камера, и дополнительно содержит токопроводящую устойчивую к давлению пластину, расположенную в конце узла торцевой пробки, противолежащем пластине торцевой пробки, причем пластина диафрагмы приварена к токопроводящей устойчивой к давлению пластине, причем эта устойчивая к давлению пластина имеет по меньшей мере одно проходящее через нее отверстие, причем часть устойчивой к давлению пластины и часть пластины диафрагмы образуют по меньшей мере часть электропроводного канала, при этом пластина диафрагмы разрывается, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, и давление газа внутри указанного источника тока достигает второго заданного уровня, большего, чем первый заданный уровень, после чего газ из внутреннего пространства указанного источника тока проходит через эту разорванную пластину диафрагмы и в нижнюю камеру.

32. Прерыватель тока по п. 25, отличающийся тем, что указанное термочувствительное средство содержит биметаллический элемент и упругий электропроводящий элемент, причем токопроводящий элемент имеет часть уменьшенной поперечной площади, действующей в качестве разрушаемой плавкой вставки для защиты от наброса мощности, а причем упругий элемент образует часть электропроводного канала, причем, когда температура в этом узле достигает заданного уровня, биметаллический элемент деформируется, толкая вследствие этого упругий металлический элемент и вызывая размыкание электропроводного канала; и/или указанное чувствительное к давлению средство содержит пластину диафрагмы, приспособленную для электрической связи с электродом химического источника тока, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, причем эта пластина диафрагмы деформируется с размыканием электропроводного канала, разрывая тем самым электрическую связь между пластиной торцевой пробки и электродом, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, и внутреннее давление газа указанного источника тока достигает первого заданного уровня, и дополнительно содержит несущую пластину, установленную поперек внутренней ширины узла торцевой пробки, причем эта несущая пластина разделяет внутреннее пространство узла торцевой пробки на верхнюю и нижнюю камеры, причем верхняя камера находится ближе к пластине торцевой пробки, чем нижняя камера, и дополнительно содержит токопроводящую устойчивую к давлению пластину, расположенную в конце

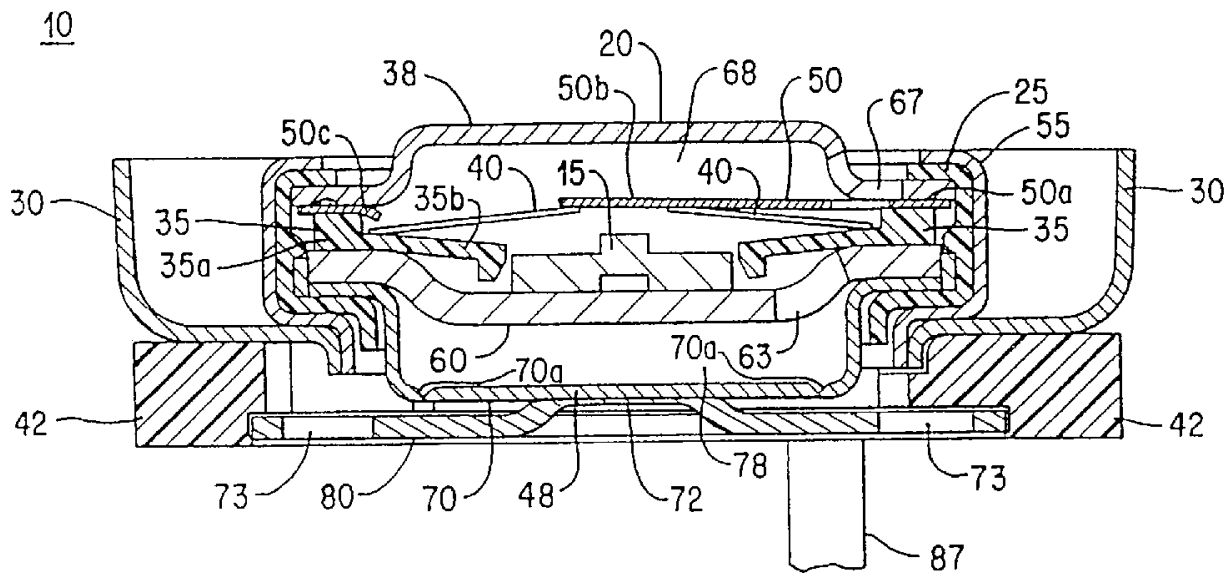
узла торцевой пробки, противолежащем пластине торцевой пробки, причем пластина диафрагмы приварена к токопроводящей устойчивой к давлению пластине, причем эта устойчивая к давлению пластина имеет по меньшей мере одно проходящее через нее отверстие, причем часть устойчивой к давлению пластины и часть пластины диафрагмы образуют по меньшей мере часть электропроводного канала, при этом пластина диафрагмы имеет канавку уменьшенной площади.

33. Прерыватель тока по п. 25, отличающийся тем, что указанное термочувствительное средство содержит биметаллический элемент и упругий электропроводящий элемент, причем токопроводящий элемент имеет часть уменьшенной поперечной площади, действующей в качестве разрушаемой плавкой вставки для защиты против условий наброса мощности, а причем упругий элемент образует часть электропроводного канала, причем, когда температура в этом узле достигает заданного уровня, биметаллический элемент деформируется, толкая вследствие этого упругий металлический элемент и вызывая размыкание электропроводного канала; и/или указанное чувствительное к давлению средство содержит пластину диафрагмы, приспособленную для электрической связи с электродом химического источника тока, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, причем эта пластина диафрагмы деформируется с

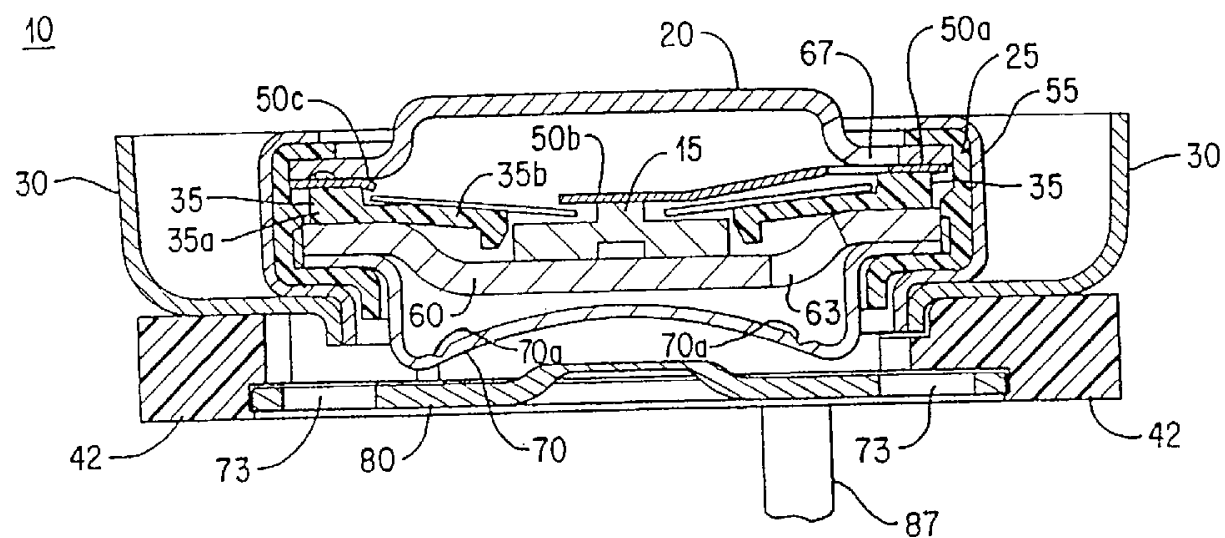
размыканием электропроводного канала, разрывая тем самым электрическую связь между пластиной торцевой пробки и электродом, когда узел торцевой пробки используется в химическом источнике тока, и внутреннее давление газа указанного источника тока достигает первого заданного уровня, и дополнительно содержит несущую пластину, установленную поперек внутренней ширины узла торцевой пробки, причем эта несущая пластина разделяет внутреннее пространство узла торцевой пробки на верхнюю и нижнюю камеры, причем верхняя камера находится ближе к пластине торцевой пробки, чем нижняя камера, и дополнительно содержит токопроводящую устойчивую к давлению пластину, расположенную в конце узла торцевой пробки, противолежащем пластине торцевой пробки, причем пластина диафрагмы приварена к токопроводящей устойчивой к давлению пластине, причем эта устойчивая к давлению пластина имеет по меньшей мере одно проходящее через нее отверстие, причем часть устойчивой к давлению пластины и часть пластины диафрагмы образуют по меньшей мере часть электропроводного канала, при этом пластина диафрагмы имеет канавку уменьшенной толщины, а также указанная канавка соответствует обычно основной части наружной периферической конфигурации пластины диафрагмы, причем эта канавка обеспечивает путь разрыва для диафрагмы.

Приоритет по пунктам:

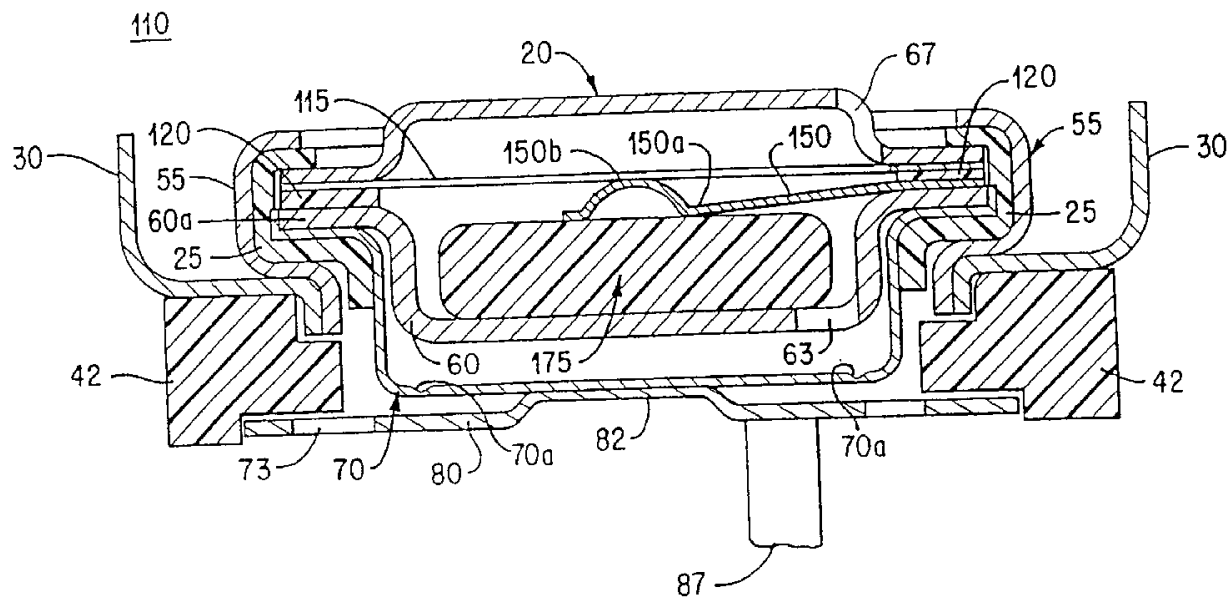
10.04.1996 по пп. 1, 3, 8, 9, 23, 24 и 25;
02.10.1996 по пп. 2, 4-7, 10-22, 26-33.



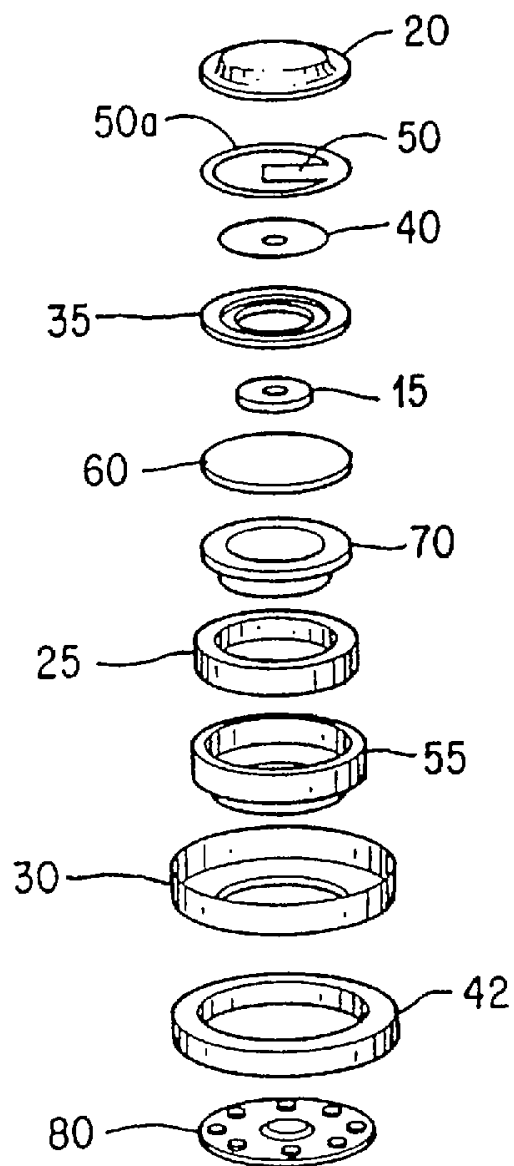
Фиг. 2



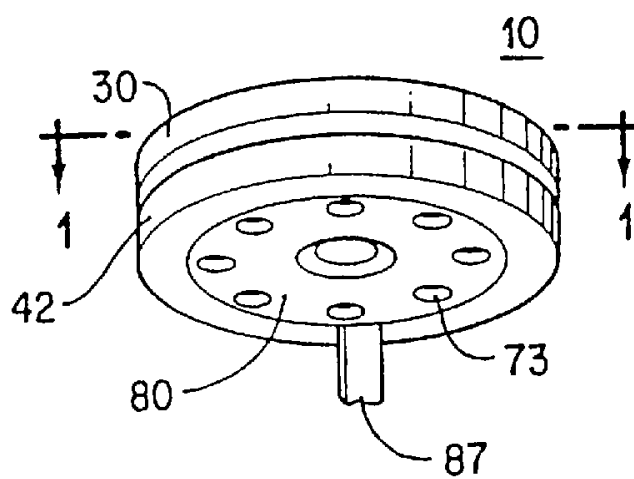
Фиг. 3



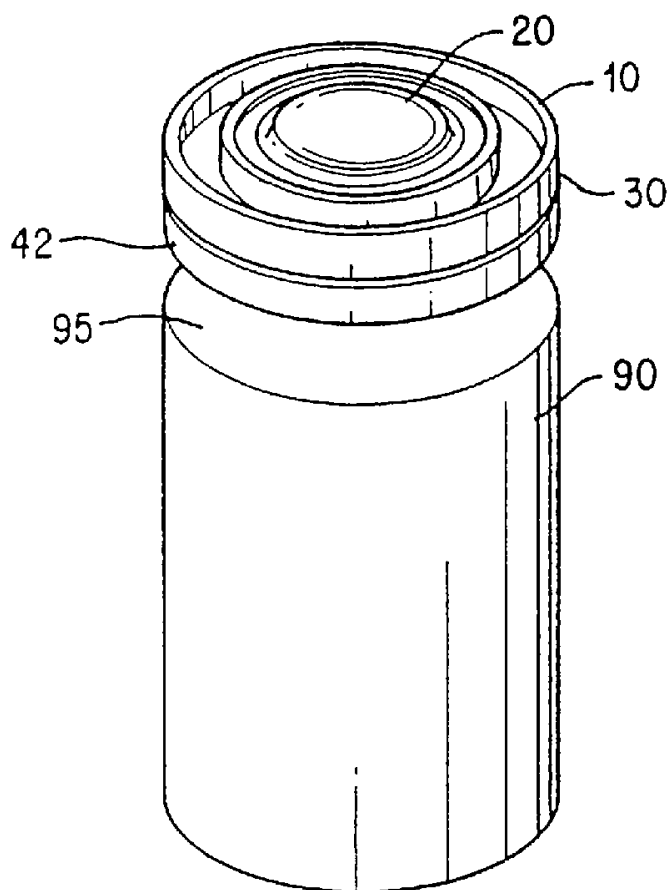
Фиг. 4



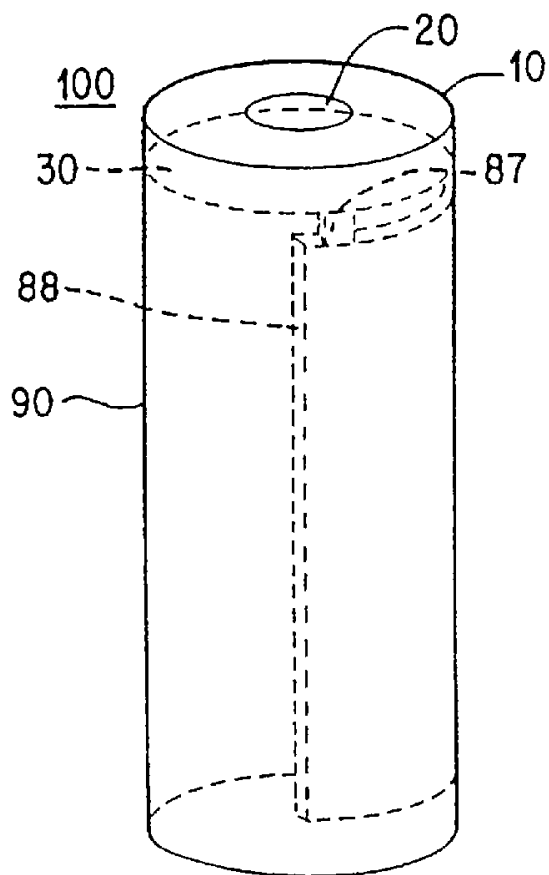
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8