



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119329** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
H01H 85/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2017 02096	(72) Винахідник(и):	Фоменко Віталій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки:	06.03.2017	(73) Власник(и):	Фоменко Віталій Володимирович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.09.2017		вул. Вишнева, 39, с. Сонячне, Запорізький район, 70417 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.09.2017, Бюл.№ 18		

(54) НИЗЬКОВОЛЬТНИЙ ПЛАВКИЙ ЗАПОБІЖНИК

(57) Реферат:

Низьковольтний плавкий запобіжник містить керамічний корпус, який заповнений дугогасним наповнювачем, контактні виводи, виконані з алюмінію чи з алюмінієвого сплаву, котрі проходять через металеві кришки, що закривають корпус запобіжника з обох торців, один чи декілька стрічкових плавких елементів, виконаних з міді чи з мідного сплаву, які з'єднані з ножовими виводами через точкове конденсаторне зварювання. Мідні плавкі елементи в місцях приєднання до контактних виводів забезпечені низькотемпературним покриттям зі зниженою електропровідністю, наприклад лудінням припоєм на основі олова.

UA 119329 U

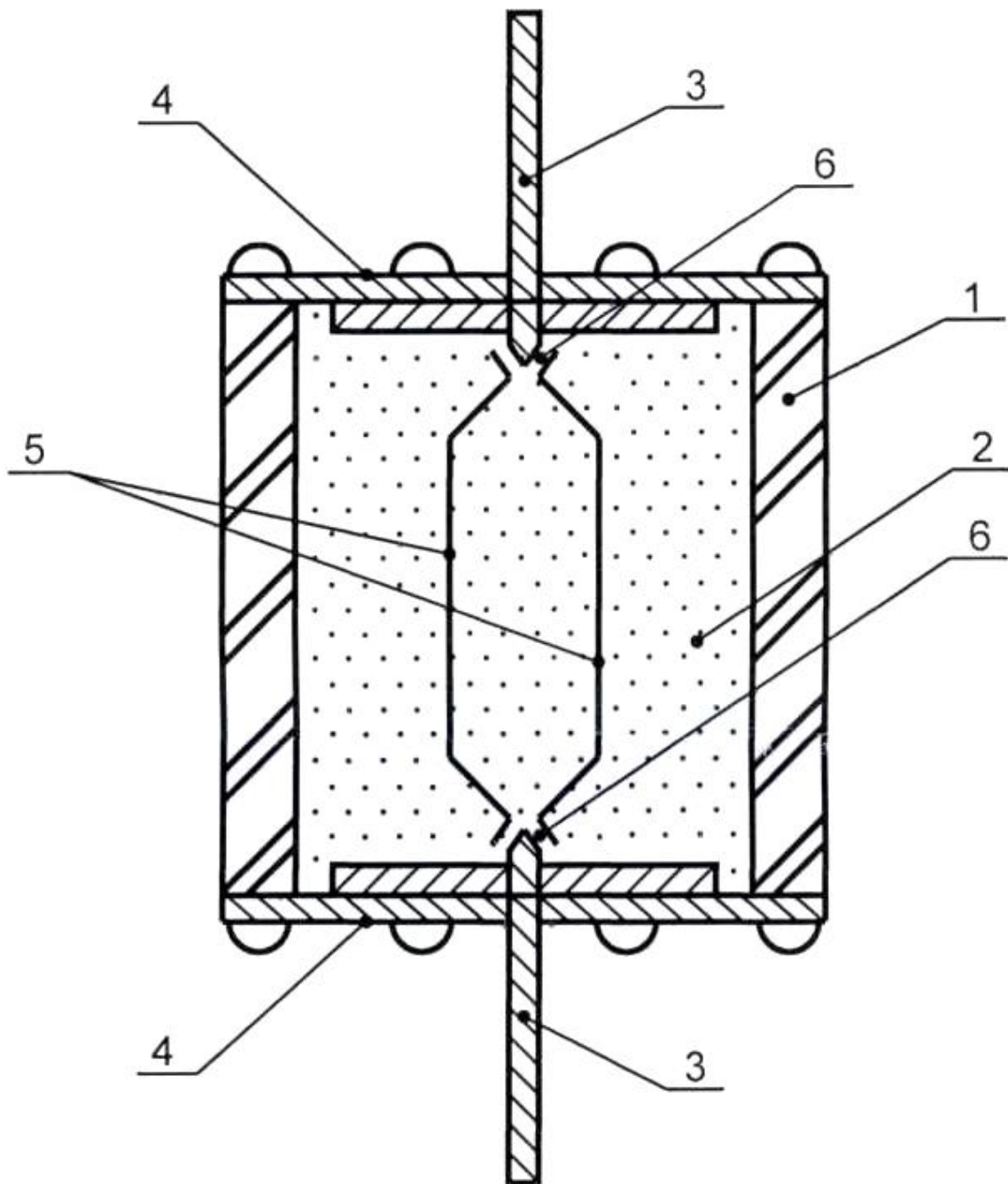


Fig. 1

Корисна модель належить до області електротехніки і стосується конструкції низьковольтних плавких запобіжників.

Відомі плавкі запобіжники типу ППА і ППТА, що випускаються НВО "Ірбіс", Росія, м. Москва (див. довідник Інформелектро "Аппараты защиты. Том 1. Предохранители быстродействующие. Часть 2"), які містять керамічний корпус, плавкий елемент, розміщений в керамічному корпусі та з'єднаний зі струмопровідними фланцевими виводами, розміщеними на торцевих частинах корпусу запобіжника. Внутрішній об'єм корпусу запобіжника заповнений кварцовим піском. Плавкий елемент та струмопровідні виводи алюмінієві. Запобіжники з алюмінієвими плавкими елементами володіють рядом недоліків, що вказані в (книзі К.К. Намитокова та інш. "Аппараты для защиты полупроводниковых устройств". - М.: Энергоатомиздат, 1988. - С. 132-133, у т.ч.:

- на постійному струмі необхідне збільшення довжини плавкого елемента на 15-20 % чи зниження величини робочої напруги;

- складність відключення запобіжником малих аварійних струмів (2,3-3,5 - кратних) у зв'язку з наявністю тугоплавкої оксидної оболонки, що перешкоджає повному розплавленню та випаровуванню перешийків плавкого елемента;

- слабка циклічна стійкість;

- проблема підбору легкоплавкого металевого розчинника для створення інерційного запобіжника на основі алюмінієвого плавкого елемента.

Найближчим аналогом є запобіжник за патентом на корисну модель UA 24014 H01H 85/00, котрий містить керамічний корпус, заповнений дугогасним наповнювачем, ножові струмоведучі контактні виводи, що виготовлені з алюмінію чи алюмінієвого сплаву, котрі проходять через металеві кришки, які закривають корпус запобіжника з обох торців, один чи декілька мідних стрічкових плавких елементів, з'єднаних з контактними виводами шляхом точкового конденсаторного зварювання.

Недоліком плавкого запобіжника за патентом на корисну модель № 24014 є невисока стабільність і невисока надійність електричного і механічного контакту між з'єднаними плавкими елементами і виводами запобіжника. Це зумовлено особливостями точкового конденсаторного зварювання матеріалів з різними теплофізичними характеристиками, в тому числі при зварюванні мідних і алюмінієвих деталей, особливо, якщо вони мають різну товщину. Практично це призвело до того, що після приварювання мідних плавких елементів до алюмінієвих контактних виводів виконують перевірку якості зварювання у непрямий спосіб шляхом вимірювання електричного опору запобіжника і шляхом механічного навантаження плавкого елемента відносно контактного виводу запобіжника. При цьому до 10 % запобіжників з незадовільною якістю зварювання відправляються на дороблення.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищити якість точкового конденсаторного зварювання мідних плавких елементів з алюмінієвими контактними виводами, що дозволяє суттєво знизити кількість бракованих запобіжників через неякісне зварювання плавких елементів з контактними виводами.

Поставлена задача вирішується тим, що в низьковольтному плавкому запобіжнику, що містить керамічний корпус, який заповнений дугогасним наповнювачем, контактні виводи, виконані з алюмінію чи з алюмінієвого сплаву, котрі проходять через металеві кришки, що закривають корпус запобіжника з обох торців, один чи декілька стрічкових плавких елементів, виконаних з міді чи з мідного сплаву, які з'єднані з ножовими виводами через точкове конденсаторне зварювання, згідно з корисною моделлю, мідні плавкі елементи в місцях приєднання до контактних виводів забезпечені низькотемпературним покриттям зі зниженою електропровідністю, наприклад лудінням припоєм на основі олова.

Особливості точкового конденсаторного зварювання викладені в книзі авторів В.Э. Моравский, Д.С. Ворона "Технология и оборудование для точечной и рельефной конденсаторной сварки" (К.: Наукова думка, 1985), з якої виходить, що, при точковому конденсаторному зварюванні металів з різними теплофізичними характеристиками, зварювальна точка (ядро розплавлених металів) зсуюється в бік матеріалу з меншою теплопровідністю, з меншою електричною провідністю, з більш низькою температурою плавлення, а також в бік деталі більшої товщини.

В таблиці наведені теплофізичні характеристики металів, що зварюються, і товщина деталей, що зварюються.

Показники	Одиниці вимірювання	Матеріал		
		мідь	алюміній	олово
Теплопровідність	Вт/м·°С	385	211	65
Електропровідність	Ом·м	1,7	2,8	11,4
Температура плавлення	°С	1083	660	232
Товщина деталей	мм	0,1-0,25	3-5	0,1-0,25

З порівняння теплофізичних характеристик зварювальних матеріалів видно, що при безпосередньому контакті мідного плавкого елемента з алюмінієвим виводом зварювальна точка зміщується в бік алюмінієвого виводу, при цьому глибина проплавлення мідного плавкого елемента буде невеликою, що не забезпечує гарної якості електричного і механічного контакту.

При зварюванні лудженого мідного плавкого елемента з алюмінієвим виводом зварювальна точка знаходиться в шарі припою симетрично між плавким елементом і виводом. Це забезпечує добре проплавлення мідного плавкого елемента і відповідно гарну якість електричного і механічного контакту.

Корисна модель пояснюється на наступних кресленнях:

Фіг. 1 Запобіжник в розрізі;

Фіг. 2 Схематичне зображення зварювання нелудженого плавкого елемента з виводом;

Фіг. 3 Схематичне зображення зварювання лудженого плавкого елемента з виводом.

Плавкий запобіжник, представлений на фіг. 1, містить керамічний корпус 1, заповнений дугогасним наповнювачем 2, ножові контактні виводи 3, які проходять через металеві кришки 4, що закривають корпус запобіжника з обох торців, плавкий елемент 5, з'єднаний з ножовими контактними виводами. Плавкі елементи 5 виконані з стрічки міді або мідного сплаву, а ножові контактні виводи 3 виконані з алюмінію чи з алюмінієвого сплаву. Плавкі елементи з'єднані електрично та механічно з ножовими контактними виводами шляхом точкового конденсаторного зварювання в точках 6.

На фіг. 2 схематично зображене в розрізі зварювання мідного плавкого елемента 5 без лудження з алюмінієвим виводом 3, на якому видно, що зварювальна точка 6 зміщена в бік алюмінієвого виводу, при цьому проплавлення мідного плавкого елемента невелике, що зумовлює погану якість електричного та механічного контакту.

На фіг. 3 схематично зображене в розрізі зварювання лудженого плавкого елемента 5 з алюмінієвим виводом 3, на якому видно, що зварювальна точка 6 розташована в шарі припою 7 симетрично між плавким елементом та виводом. Це забезпечує добре проплавлення обох деталей і високу якість електричного та механічного контакту.

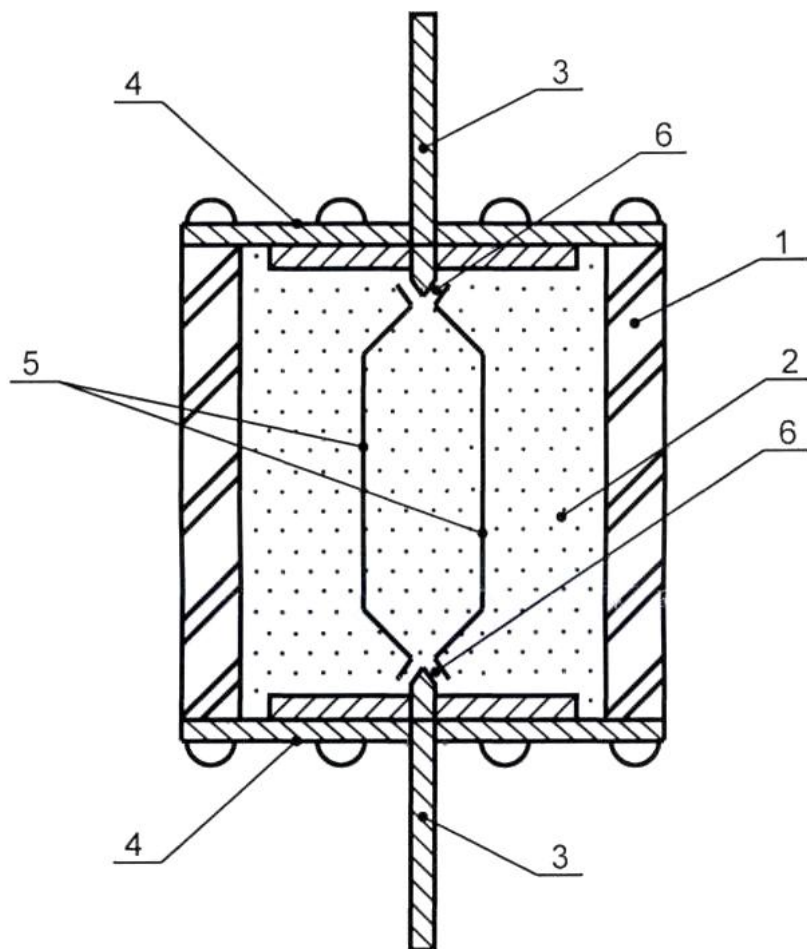
Практична реалізація корисної моделі, що заявляється, здійснюється з використанням серійного промислового обладнання та відомих технологічних процесів. Зварювання мідних стрічкових плавких елементів з алюмінієвими виводами здійснюється за допомогою серійних машин типу МТК-2000 чи МТК-2001, які забезпечують високотехнологічне точкове конденсаторне зварювання. При цьому кожен мідний стрічковий плавкий елемент приварюється мідним чи вольфрамовим електродом діаметром 2-4 мм до кожного виводу запобіжника в 2-4 точках. При виготовленні мідного стрічкового плавкого елемента перед його приварюванням до виводів здійснюється лудження контактних поверхонь плавкого елемента олов'яним припоєм вручну за допомогою звичайного паяльника.

Лудіння контактних поверхонь мідних плавких елементів олов'яним припоєм дозволило забезпечити високу якість зварювання плавких елементів з алюмінієвими контактними виводами і знизити кількість браку запобіжників через поганий контакт з 10 % практично до нуля. Висока якість зварювання плавких елементів з лудженням контактних поверхонь підтверджена досвідом практичної роботи, що дозволило виключити перевірку якості зварювання до повної зборки запобіжників.

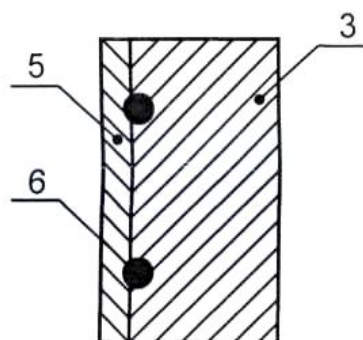
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Низьковольтний плавкий запобіжник, що містить керамічний корпус, який заповнений дугогасним наповнювачем, контактні виводи, виконані з алюмінію чи з алюмінієвого сплаву, котрі проходять через металеві кришки, що закривають корпус запобіжника з обох торців, один чи декілька стрічкових плавких елементів, виконаних з міді чи з мідного сплаву, які з'єднані з ножовими виводами через точкове конденсаторне зварювання, який **відрізняється** тим, що мідні плавкі елементи в місцях приєднання до контактних виводів забезпечені

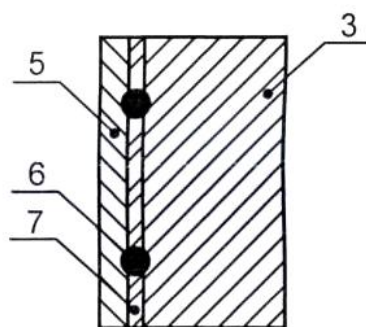
низькотемпературним покриттям зі зниженою електропровідністю, наприклад лудінням припоєм на основі олова.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601