



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 112636

(13) U

(51) МПК

H01G 4/018 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 06319**

(22) Дата подання заявки: **10.06.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **26.12.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **26.12.2016, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

**Гулько Віктор Іванович (UA),
Дмитрішин Олексій Ярославович (UA),
Перекупка Інна Андріївна (UA),
Танасова Олена Дмитрівна (UA),
Фещук Тетяна Анатоліївна (UA)**

(73) Власник(и):

**ІНСТИТУТ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ І
ТЕХНОЛОГІЙ НАН УКРАЇНИ,
пр. Жовтневий, 43-а, м. Миколаїв, 54018
(UA)**

(54) ВИСОКОВОЛЬТНИЙ ІМПУЛЬСНИЙ КОНДЕНСАТОР

(57) Реферат:

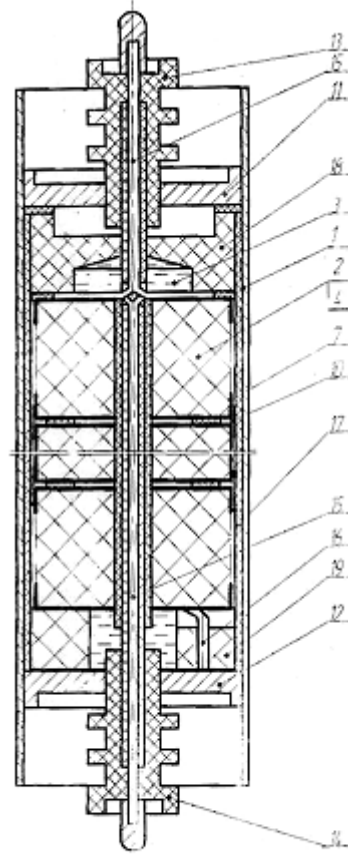
Високовольтний імпульсний конденсатор містить розміщений у циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій з органічним діелектриком, просочених діелектричною рідиною, який складається з послідовно з'єднаних циліндричних секцій з виступаючими обкладками, на торцях яких нанесено металізований шар, металеві контакти, що розміщені на торцях секцій та виконані у вигляді стаканів з отворами у дні для електричного з'єднання з обкладками секцій, плоскі струмопровідні шини, які з'єднують металеві контакти сусідніх секцій у пакеті, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний з першою секцією. Струмовідвід негативної полярності, з'єднаний з останньою секцією пакета секцій і корпусом конденсатора, між корпусом і пакетом секцій встановлено корпусний ізолятор, на обох торцях пакета секцій встановлено додаткові ізолятори - верхній і нижній, з наскрізними осьовими отворами для струмовідводу позитивної полярності. Металізований шар на торцях виступаючих обклашок нанесено у вигляді смуг, розташованих радіально з кутом 90° між ними, металеві контакти виконано з отворами у дні стаканів для просочення секції, а висота стаканів металевих контактів h_k дорівнює:

$$h_k = \alpha \cdot B_c,$$

де α - дослідний коефіцієнт, $\alpha = 0,1-0,25$;

B_c - висота конденсаторної секції, мм.

UA 112636 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до електротехніки, зокрема до високовольтних імпульсних конденсаторів, що використовуються для створення ємнісних накопичувачів електричної енергії електрогідроімпульсних свердловинних пристроїв для інтенсифікації видобування нафти і газу.

Відомий високовольтний імпульсний конденсатор (а. с. СРСР № 995137 МПКЗ H01G 1/08 опубл. БВ № 5 1983 р.), що містить прямокутний корпус, кришку з виводами конденсатора, просочені циліндричні секції з виступаючими на торцях обкладками та струмовідводами, при цьому кожен із струмовідводів виконано у вигляді металевго стакана з подвійними боковими стінками, із них внутрішня має форму циліндра, а зовнішня - форму прямокутного паралелепіпеда, і розміщено біля торців відповідної йому циліндричної секції.

Ознаками, які збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є такі: конденсатор містить розміщений у корпусі пакет секцій, просочених діелектричною рідиною, який складається зі з'єднаних циліндричних секцій, кришку з ізоляторами (виводами), металеві контакти (струмовідводи у вигляді металевго стакана), які розміщено на торцях секцій та електрично з'єднано з обкладками секцій.

Причиною, що перешкоджає одержанню необхідного технічного результату, є те, що конструкція контактів не забезпечує якісний відвід тепла від секцій до корпусу конденсатора, це може призвести до теплового пробою діелектрика секції конденсатора та до зниження надійності експлуатації високовольтного імпульсного конденсатора в цілому.

За прототип прийнято високовольтний імпульсний конденсатор із плівковим діелектриком (патент України № 39046 МПК (2009) H01G 4/018, 4/33 опубл. 26.01.2009 р., Бюл. № 2), що містить розміщений у циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій, просочених малов'язкою поліметилсилоксановою рідиною, який складається з послідовно з'єднаних циліндричних секцій, виконаних із тришарового плівкового діелектрика з виступаючими обкладками, на торцях яких нанесено металізований шар, металеві контакти, що розміщені на торцях секцій та виконані у вигляді стаканів з отворами у дні для електричного, з'єднання з обкладками секцій, плоскі струмопровідні шини, які з'єднують металеві контакти сусідніх секцій в пакеті, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, який проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний з торцем першої секції, струмовідвід негативної полярності, який розташований на торці останньої секції пакета секцій і з'єднаний з корпусом конденсатора, між корпусом і пакетом секцій встановлено корпусний ізолятор, на обох торцях пакета секцій встановлено додаткові ізолятори - верхній і нижній, з наскрізними осьовими отворами для струмовідводу позитивної полярності, причому верхній додатковий ізолятор виконано з виїмкою з боку кришки конденсатора, при цьому порожнина, яку утворено виїмкою у верхньому додатковому ізоляторі та кришкою конденсатора, заповнена азотом або елєгазом під надлишковим тиском від $1,5 \cdot 10^5$ до $2 \cdot 10^5$ Па або від $1 \cdot 10^5$ до $1,5 \cdot 10^5$ Па відповідно і є компенсатором температурної зміни об'єму мало в'язкої поліметилсілоксанової рідини.

Ознаками, які збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є такі: високовольтний імпульсний конденсатор, що містить розміщений у циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій з органічним діелектриком, просочених діелектричною рідиною, який складається з послідовно з'єднаних циліндричних секцій з виступаючими обкладками, на торцях яких нанесено металізований шар, металеві контакти, що розміщені на торцях секцій та виконані у вигляді стаканів з отворами у дні для електричного з'єднання з обкладками секцій, плоскі струмопровідні шини, які з'єднують металеві контакти сусідніх секцій в пакеті, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний з першою секцією, струмовідвід негативної полярності, з'єднаний з останньою секцією пакета секцій і корпусом конденсатора, між корпусом і пакетом секцій встановлено корпусний ізолятор, на обох торцях пакета секцій встановлено додаткові ізолятори - верхній і нижній, з наскрізними осьовими отворами для струмовідводу позитивної полярності.

Причиною, що перешкоджає одержанню необхідного технічного результату, є те, що невизначеність у розмірах конструкції контактів та в розташуванні металевго шару на торцях виступаючих обкладок не забезпечує якісний відвід тепла від центру секцій до корпусу, це може призвести до теплового пробою діелектрика секції конденсатора та зниження надійності експлуатації високовольтного імпульсного конденсатора в цілому.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення конструкції високовольтного імпульсного конденсатора шляхом зміни його конструктивних елементів, що дозволить здійснити якісне просочення діелектрика секцій та покращити відвід тепла від центру секцій до корпусу, і за рахунок цього підвищити надійність експлуатації конденсатора в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що високовольтний імпульсний конденсатор, що містить розміщений у циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій з органічним діелектриком, просочених діелектричною рідиною, який складається з послідовно з'єднаних циліндричних секцій з виступаючими обкладками, на торцях яких нанесено металізований шар, металеві контакти, що розміщені на торцях секцій та виконані у вигляді стаканів з отворами у дні для електричного з'єднання з обкладками секцій, плоскі струмопровідні шини, які з'єднують металеві контакти сусідніх секцій у пакеті, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний з першою секцією, струмовідвід негативної полярності, з'єднаний з останньою секцією пакета секцій і корпусом конденсатора, між корпусом і пакетом секцій встановлено корпусний ізолятор, на обох торцях пакета секцій встановлено додаткові ізолятори - верхній і нижній, з наскрізними осьовими отворами для струмовідводу позитивної полярності, згідно з корисною моделлю, металізований шар на торцях виступаючих обкладок нанесено у вигляді смуг, розташованих радіально з кутом 90° між ними, металеві контакти виконано з отворами у дні стаканів для просочення секції, а висота стаканів металевого контакту h_k дорівнює $h_k = \alpha \cdot B_c$, де α - дослідний коефіцієнт, $\alpha = 0,1-0,25$, B_c - висота конденсаторної секції, мм.

Розкриваючи причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, якого можна досягти, необхідно відзначити таке.

При роботі високовольтного імпульсного конденсатора всередині його виділяється тепло, яке необхідно відвести з центру до корпусу конденсатора, а далі - у навколишнє середовище. Величина температури в центрі конденсатора (секції) визначається режимом експлуатації конденсатора, його конструкцією та температурою навколишнього середовища. У випадку недостатньо інтенсивного відводу тепла із центра секції за тривалої експлуатації конденсатора відбувається тепловий пробій конденсаторного діелектрика і вихід конденсатора з ладу. При конструкції секції з виступаючими обкладками, на торцях яких нанесено металізований шар, тепло від секції відводиться по металевому шару через металеві контакти до корпусу конденсатора і в навколишнє середовище. Тому геометричні розміри металевого контакту, а саме висота стаканів металевого контакту, впливають на відвід тепла від центру секцій до корпусу. При недостатній висоті стаканів металевого контакту відвід тепла може бути недостатнім, а при занадто великій висоті - можливо електричне перекриття по поверхні секції між контактами, які встановлено на її протилежних торцях.

Також на надійну експлуатацію конденсатора впливає якість просочення діелектрика, тому металізований шар, який нанесено на торцях виступаючих обкладок секції, не повинен займати велику площу її торців та перекривати доступ просочуючої рідини всередину секції.

Відмітна ознака "металізований шар на торцях виступаючих обкладок нанесено у вигляді смуг, розташованих радіально з кутом 90° між ними, металеві контакти виконано з отворами у дні стаканів для просочення секції, а висота стаканів металевого контакту h_k дорівнює $h_k = \alpha \cdot B_c$, де α - дослідний коефіцієнт, $\alpha = 0,1-0,25$, а B_c - висота конденсаторної секції, мм" дозволить здійснити якісне просочення діелектрика секцій та покращити відвід тепла від центру секцій до корпусу, і за рахунок цього підвищити надійність експлуатації конденсатора в цілому.

Нанесення металізованого шару на торці виступаючих обкладок у вигляді смуг, розташованих радіально під кутом 90° між собою та отвори для просочення секції, що виконано в дні стаканів металевого контакту забезпечують рівномірний доступ просочуючої рідини всередину секції через її торці для якісного просочення діелектрика секції. Вибір висоти стаканів металевого контакту дає змогу одержати конструкцію контакту, що забезпечує як інтенсивний відвід тепла із секції, так і необхідну електричну міцність по поверхні секції між контактами, які встановлені на протилежних торцях секції. При висоті стаканів металевого контакту менше $0,1$ висоти конденсаторної секції не забезпечується достатній відвід тепла від центру секцій до корпусу. Також через малу площу електричного з'єднання плоскої струмоведучої шини з контактами сусідніх секцій пакета збільшується значення перехідного електричного опору шина - контакт, що викликає додаткове тепловиділення всередині конденсатора. При висоті стаканів металевого контакту більше $0,25$ висоти конденсаторної секції можливо електричне перекриття по поверхні секції між контактами на протилежних торцях секції.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг. 1 зображено подовжній розріз високовольтного імпульсного конденсатора, на фіг. 2 та фіг. 3 - конструкція секції з виступаючими обкладками та її вигляд А, відповідно, а на фіг. 4 та фіг. 5 - конструкція металевого контакту та його вигляд В, відповідно.

Високовольтний імпульсний конденсатор (фіг. 1) містить розміщений у циліндричному металевому корпусі 1 порожнистий циліндричний пакет секцій 2 з органічним діелектриком,

просочених діелектричною рідиною 3, який складається з послідовно з'єднаних циліндричних секцій 4 з виступаючими обкладками 5 (фіг. 2), на торцях яких нанесено металізований шар 6 (фіг. 3), металеві контакти 7 (фіг. 4), що розміщені на торцях секцій та виконані у вигляді стаканів з отворами 8 у дні для електричного з'єднання з обкладками секцій та з отворами 9 для просочення секції (фіг. 5), плоскі струмопровідні шини 10, які з'єднують металеві контакти сусідніх секцій 4 в пакеті 2, металеві кришки 11 і 12 з ізоляторами 13 і 14 відповідно, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності 15, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний з першою секцією, струмовідвід негативної полярності 16, з'єднаний з останньою секцією пакета секцій 2 і корпусом конденсатора 1. Між корпусом конденсатора 1 і пакетом секцій 2 встановлено корпусний ізолятор 17, на обох торцях пакета секцій 2 встановлено додаткові ізолятори - верхній 18 і нижній 19, з наскрізними осьовими отворами для струмовідводу позитивної полярності 15.

Принцип роботи конденсатора полягає в накопиченні електричної енергії з подальшим її виділенням у навантаження за малий проміжок часу.

На основі технічного рішення, що заявляється, в ІПТ НАН України створено високовольтний імпульсний конденсатор ИКП-30-1,2 на номінальну напругу 30 кВ, номінальною ємністю 1,2 мкФ і середнім ресурсом 10^5 зарядів-розрядів. При цьому висота стакана металевих контактів дорівнює 20 мм, що відповідає дослідному коефіцієнту $\alpha=0,13$, який вибрано виходячи з режиму роботи та умов експлуатації конденсатора.

Таким чином, корисна модель, що заявляється, дозволяє здійснити якісне просочення діелектрика секцій та покращити відвід тепла від центру секцій до корпусу, і за рахунок цього підвищити надійність експлуатації конденсатора в цілому.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Високовольтний імпульсний конденсатор, що містить розміщений у циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій з органічним діелектриком, просочених діелектричною рідиною, який складається з послідовно з'єднаних циліндричних секцій з виступаючими обкладками, на торцях яких нанесено металізований шар, металеві контакти, що розміщені на торцях секцій та виконані у вигляді стаканів з отворами у дні для електричного з'єднання з обкладками секцій, плоскі струмопровідні шини, які з'єднують металеві контакти сусідніх секцій у пакеті, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний з першою секцією, струмовідвід негативної полярності, з'єднаний з останньою секцією пакета секцій і корпусом конденсатора, між корпусом і пакетом секцій встановлено корпусний ізолятор, на обох торцях пакета секцій встановлено додаткові ізолятори - верхній і нижній, з наскрізними осьовими отворами для струмовідводу позитивної полярності, який **відрізняється** тим, що металізований шар на торцях виступаючих обкладок нанесено у вигляді смуг, розташованих радіально з кутом 90° між ними, металеві контакти виконано з отворами у дні стакана для просочення секції, а висота стакана металевих контактів h_k дорівнює:

$$h_k = \alpha \cdot B_c,$$

де α - дослідний коефіцієнт, $\alpha=0,1-0,25$;

B_c - висота конденсаторної секції, мм.

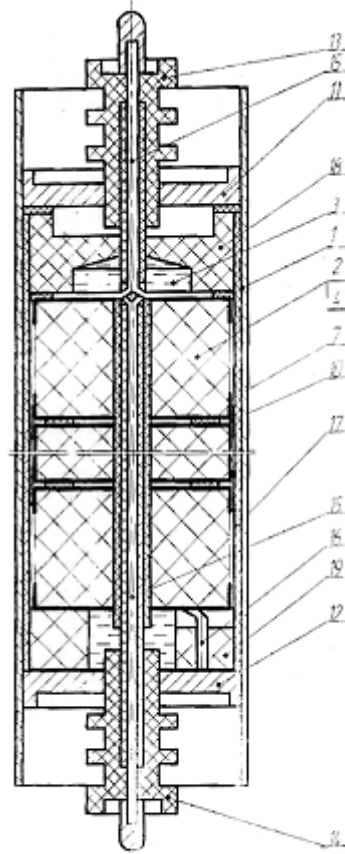


Fig. 1

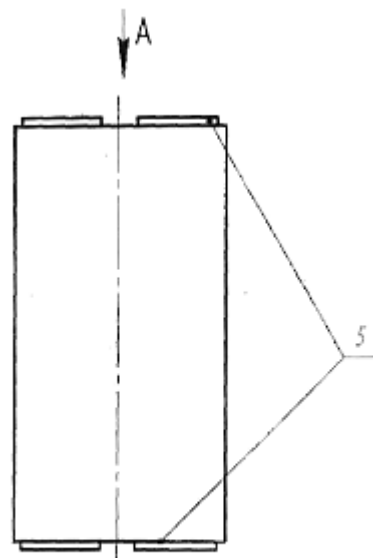


Fig. 2

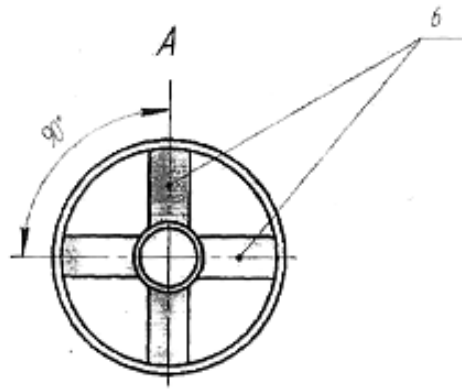


Fig. 3

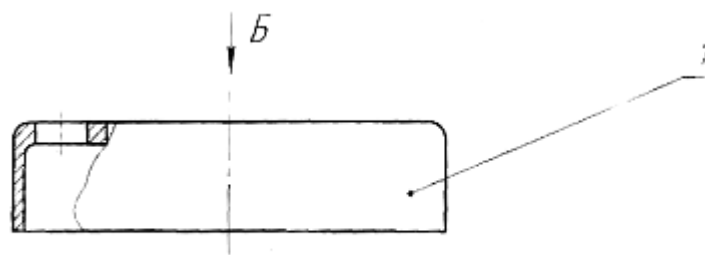


Fig. 4

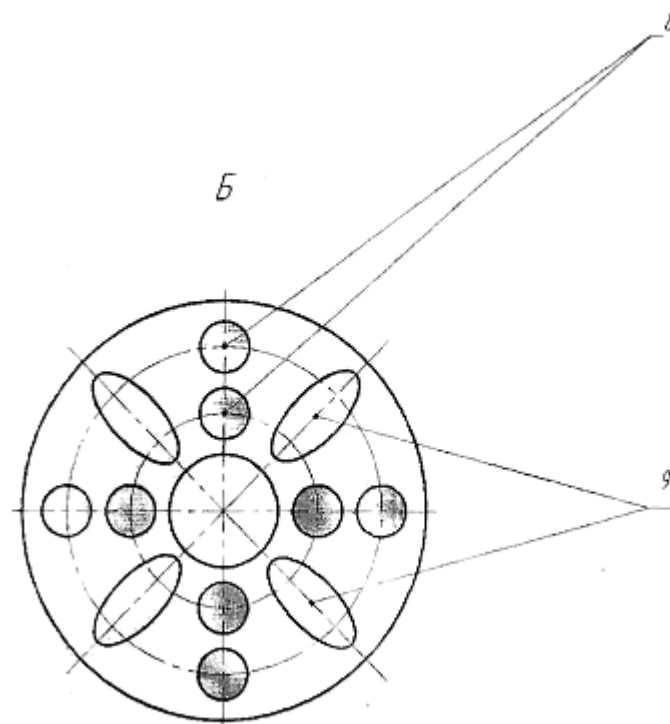


Fig. 5

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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