



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 107614

(13) C2

(51) МПК

H01G 4/002 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 07631	(72) Винахідник(и):	Гулько Віктор Іванович (UA), Дмитрішин Олексій Ярославович (UA), Онищенко Лідія Іванівна (UA), Гребенніков Ігор Юрійович (UA), Перекупка Інна Андріївна (UA), Швець Іван Софронович (UA)
(22) Дата подання заявки:	17.06.2013	(73) Власник(и):	ІНСТИТУТ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ І ТЕХНОЛОГІЙ НАН УКРАЇНИ, пр. Жовтневий, 43-А, м. Миколаїв, 54018 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	26.01.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 31446 A, 15.12.2000 UA 39046 U, 26.01.2009 UA 55579 U, 10.12.2010 UA 83281 C2, 25.06.2008 WO 2010128881 A1, 11.11.2010 CN 102412063 A, 11.04.2012 CN 201210445 Y, 18.03.2009
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.12.2014, Бюл.№ 24		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	26.01.2015, Бюл.№ 2		

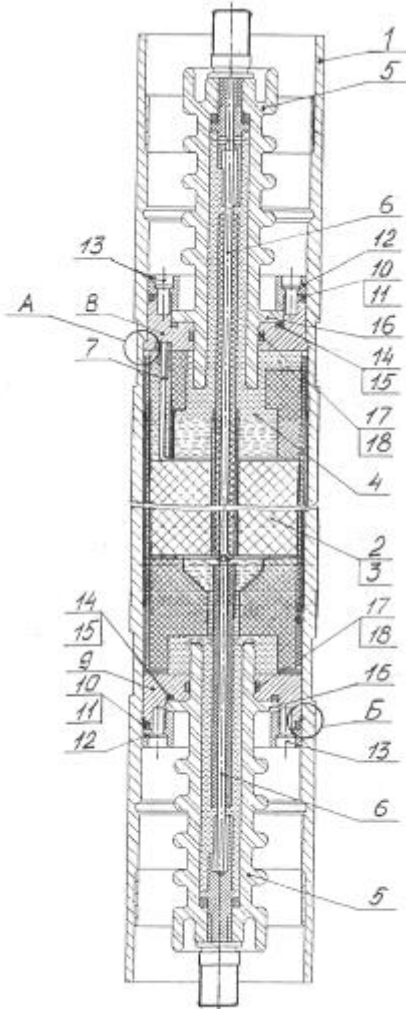
## (54) ВИСОКОВОЛЬТНИЙ ІМПУЛЬСНИЙ КОНДЕНСАТОР

### (57) Реферат:

Високовольтний імпульсний конденсатор належить до електротехніки, зокрема до високовольтних імпульсних конденсаторів, що використовуються для створення ємнісних накопичувачів електричної енергії електрогідроімпульсних свердловинних пристроїв. Конденсатор містить розміщені в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет із послідовно з'єднаних просочених рідким діелектриком циліндричних секцій, ізолятори, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, який проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний із торцем однієї з крайніх секцій пакета, струмовідвід негативної полярності, з'єднаний із торцем другої крайньої секції пакета і корпусом конденсатора, металеві кришки, що зафіксовані в металевому корпусі, кожна з яких виконана з двома розташованими співвісно отворами різного діаметра, в меншому з яких встановлена циліндрична хвостова частина ізолятора, а на бічній поверхні кожної металевої кришки виконана кільцева проточка, в якій встановлено ущільнювальне кільце, притиснуте до торцевої поверхні металевої кришки за допомогою притисної втулки. Одна з металевих кришок встановлена із зазором до торця пакета циліндричних секцій, а утворена порожнина заповнена газоподібним діелектриком, який використовують як компенсатор температурного розширення. Торці металевих корпусу виконано з можливістю герметичного з'єднання. Кожна з металевих кришок додатково забезпечена двома ущільнювальними кільцями, одне з яких встановлено в проточці металевої кришки, яка виконана на бічній поверхні отвору меншого діаметра, а друге - в проточці, що виконана на торцевій поверхні металевої кришки, яка утворена різницею діаметрів осевих отворів і притиснута до цієї поверхні за допомогою фланця, виконаного на циліндричній хвостовій частині ізолятора і притисної втулки, яка має вигляд двоступеневого

UA 107614 C2

циліндра та з'єднана з металевою кришкою гвинтами, рівномірно розташованими по колу на торцевій частині втулки. Металеві кришки зафіксовано в металевому корпусі, одна за допомогою опорного буртика, а друга - стопорного кільця, встановленого між бічною поверхнею кришки і внутрішньою поверхнею циліндричного металевого корпусу. Технічним результатом є здійснення збирання-розбирання конструкції, забезпечення її герметичності, що дозволяє проводити ремонтні роботи у випадку виходу з ладу високовольтного імпульсного конденсатора та забезпечити його подальшу експлуатацію.



Фиг. 1

Винахід належить до електротехніки, зокрема до високовольтних імпульсних конденсаторів, що використовуються для створення ємнісних накопичувачів електричної енергії електрогідроімпульсних свердловинних пристроїв.

Відомий імпульсний конденсатор із плівковим діелектриком (патент України № 39046 МПК (2009) H01G 4/018, 4/33 опубл. 26.01.2009 г., Бюл. № 2), що містить розміщений у циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій, просочених малов'язкою поліметилсилоксановою рідиною, який складається із послідовно з'єднаних циліндричних секцій, намотаних із тришарового плівкового діелектрика, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний із торцем першої секції, струмовідвід негативної полярності, розташований на торці останньої секції пакета секцій і з'єднаний із корпусом конденсатора, кожна із металевих кришок виконана з двома розташованими співвісно отворами різного діаметра, в меншому з яких встановлена циліндрична хвостова частина ізолятора, між корпусом і пакетом секцій встановлений корпусний ізолятор, на обох торцях пакета секцій встановлені додаткові ізолятори - верхній та нижній із наскрізними осьовими отворами для струмовідводу позитивної полярності, причому верхній додатковий ізолятор виконаний з виїмкою з боку кришки конденсатора, а порожнина, яка утворена виїмкою у верхньому додатковому ізоляторі та кришкою конденсатора, заповнена азотом або елгезом 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 малов'язкої поліметилсилоксанової рідини. Металеві кришки зафіксовані в корпусі і нероз'ємно з'єднані з ним та ізоляторами пайкою або зварюванням.

Ознаками, які збігаються з суттєвими ознаками винаходу, що заявляється, є такі: високовольтний імпульсний конденсатор містить розміщені в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет з послідовно з'єднаних просочених рідким діелектриком циліндричних секцій, ізолятори, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, який проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний із торцем однієї крайньої секції пакета, струмовідвід негативної полярності, з'єднаний з торцем другої крайньої секції пакета і корпусом конденсатора, металеві кришки, що зафіксовані в металевому корпусі, кожна з яких виконана з двома розташованими співвісно отворами різного діаметра, в меншому з яких встановлена циліндрична хвостова частина ізолятора, одна з металевих кришок встановлена із зазором до торця пакета циліндричних секцій, а утворена порожнина заповнена газоподібним діелектриком, який використовують як компенсатор температурного розширення.

До причини, що перешкоджає одержанню очікуваного технічного результату, слід віднести те, що конструктивне виконання конденсатора не дозволяє забезпечити можливість проводити ремонтні роботи у випадку виходу з ладу високовольтного імпульсного конденсатора.

Як прототип прийнято високовольтний імпульсний конденсатор (патент України № 31446А МПК 6 H01G 1/02 опубл. 15.12.2000 г., Бюл. № 7-II), що містить розміщені в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет із послідовно з'єднаних просочених рідким діелектриком циліндричних секцій, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовідводи позитивної полярності, які проходять крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднані з торцем секції, струмовідвід негативної полярності, з'єднаний з торцем секції і корпусом конденсатора, кожна з металевих кришок виконана з двома розташованими співвісно отворами різного діаметра, в меншому з яких встановлена циліндрична хвостова частина ізолятора, одну з металевих кришок встановлено із зазором до торця пакета циліндричних секцій, а утворена порожнина заповнена газоподібним діелектриком і гранулами окису алюмінію, які використовуються як компенсатор температурного розширення, а на кришці встановлено клапан, торці металевих корпусу виконані з можливістю герметичного з'єднання. На боковій поверхні кожної з кришок виконана кільцева проточка, а утворена порожнина між боковою поверхнею кожної кришки й корпусом заповнена герметиком та ущільнена за допомогою пластичних кілець та притискних гайок. Металеві кришки зафіксовані в корпусі і нероз'ємно з'єднані з ним та ізоляторами пайкою або зварюванням.

Ознаками, які збігаються з суттєвими ознаками винаходу, що заявляється, є такі: високовольтний імпульсний конденсатор містить розміщені в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет із послідовно з'єднаних просочених рідким діелектриком циліндричних секцій, ізолятори, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, який проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний із торцем однієї крайньої секції пакета, струмовідвід негативної полярності, з'єднаний із торцем другої крайньої секції пакета і корпусом конденсатора, металеві кришки, що зафіксовані в металевому

корпусі, кожна з яких виконана з двома розташованими співвісно отворами різного діаметра, в меншому з яких встановлена циліндрична хвостова частина ізолятора, і з кільцевою проточною на бічній поверхні, в якій встановлено ущільнювальне (пластичне) кільце, притиснуте до торцевої поверхні металевої кришки за допомогою притискної втулки (гайки), одна з металевих кришок встановлена із зазором до торця пакета циліндричних секцій, а утворена порожнина заповнена газоподібним діелектриком, який використовують як компенсатор температурного розширення, а торці металевих корпусу виконано з можливістю герметичного з'єднання.

До причини, що перешкоджає одержанню очікуваного технічного результату, слід віднести те, що конструктивне виконання конденсатора не дозволяє забезпечити можливість проводити ремонтні роботи у випадку виходу з ладу високовольтного імпульсного конденсатора.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення конструкції високовольтного імпульсного конденсатора шляхом зміни з'єднання металевих кришок із корпусом і притискною втулкою та введення нових конструктивних елементів, що дозволить здійснювати збирання-розбирання конструкції та забезпечувати її герметичність і за рахунок цього проводити ремонтні роботи у випадку виходу з ладу високовольтного імпульсного конденсатора та забезпечити його подальшу експлуатацію.

Суть винаходу полягає в тому, що високовольтний імпульсний конденсатор, що містить розміщені в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет із послідовно з'єднаних просочених рідким діелектриком циліндричних секцій, ізолятори, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, який проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний із торцем однієї з крайніх секцій пакета, струмовідвід негативної полярності, з'єднаний із торцем другої крайньої секції пакета і корпусом конденсатора, металеві кришки, що зафіксовані в металевому корпусі, кожна з яких виконана з двома розташованими співвісно отворами різного діаметра, в меншому з яких встановлена циліндрична хвостова частина ізолятора, а на бічній поверхні кожної металевої кришки виконана кільцева проточка, в якій встановлено ущільнювальне кільце, притиснуте до торцевої поверхні металевої кришки за допомогою притискної втулки, одна з металевих кришок встановлена із зазором до торця пакета циліндричних секцій, а утворена порожнина заповнена газоподібним діелектриком, який використовують як компенсатор температурного розширення, а торці металевих корпусу виконано з можливістю герметичного з'єднання, згідно з винаходом, кожна з металевих кришок додатково забезпечена двома ущільнювальними кільцями, одне з яких встановлено в проточці металевої кришки, яка виконана на бічній поверхні отвору меншого діаметра, а друге - в проточці, що виконана на торцевій поверхні металевої кришки, яка утворена різницею діаметрів осевих отворів і притиснута до цієї поверхні за допомогою фланця, виконаного на циліндричній хвостовій частині ізолятора і притискної втулки, яка має вигляд двоступеневого циліндра та з'єднана з металевою кришкою гвинтами, рівномірно розташованими по колу на торцевій частині втулки, при цьому металеві кришки зафіксовано в металевому корпусі, одна за допомогою опорного буртика, а друга - стопорного кільця, встановленого між бічною поверхнею кришки і внутрішньою поверхнею циліндричного металевих корпусу.

Розкриваючи причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками винаходу, що заявляється, і очікуваним технічним результатом, необхідно відзначити наступне.

При експлуатації високовольтного імпульсного конденсатора виникають різні позаштатні ситуації, що призводять до зміни номінального режиму роботи конденсатора або умов його експлуатації. В окремих випадках ці зміни такі суттєві, що приводять до виходу конденсатора з ладу. Як показує аналіз дефектації конденсаторів, що вийшли з ладу, іноді після розбирання конструкції є можливість усунути недоліки та надалі експлуатувати конденсатори в номінальному режимі, але при цьому неможливо використовувати старий корпус, кришки з ізоляторами, оскільки усі місця з'єднань кришок із корпусом та ізоляторів із кришками виконані нероз'ємними і після розбирання конденсаторів вони до подальшої експлуатації не придатні.

Ознака "кожна з металевих кришок додатково забезпечена двома ущільнювальними кільцями, одне з яких встановлено в проточці металевої кришки, яка виконана на бічній поверхні отвору меншого діаметра, а друге - в проточці, що виконана на торцевій поверхні металевої кришки, яка утворена різницею діаметрів осевих отворів і притиснута до цієї поверхні за допомогою фланця, виконаного на циліндричній хвостовій частині ізолятора і притискної втулки, яка має вигляд двоступеневого циліндра та з'єднана з металевою кришкою гвинтами, рівномірно розташованими по колу на торцевій частині втулки" забезпечує герметичне з'єднання кришок із корпусом конденсатора та з ізоляторами і роз'ємність цих з'єднань.

Ознака "металеві кришки зафіксовано в металевому корпусі, одна за допомогою опорного буртика, а друга - стопорного кільця, встановленого між бічною поверхнею кришки і

внутрішньою поверхнею циліндричного металевго корпусу" забезпечує фіксування кришок в корпусі конденсатора та роз'ємність цих з'єднань.

Таким чином, сукупність суттєвих ознак високовольного імпульсного конденсатора дозволяє здійснювати збирання-розбирання конструкції, забезпечити її герметичність і проводити ремонтні роботи у випадку виходу з ладу високовольного імпульсного конденсатора та забезпечити його подальшу експлуатацію.

Суть винаходу пояснюється графічними зображеннями, де на фіг. 1 зображено повздовжній розріз конденсатора, на фіг. 2 - виносний елемент А, на фіг. 3 - виносний елемент Б.

Високовольтний імпульсний конденсатор (Фіг. 1) містить розміщений у циліндричному металевому корпусі 1 порожнистий циліндричний пакет секцій 2, що складається з послідовно з'єднаних циліндричних секцій 3, які просочені рідким діелектриком 4, ізолятори 5, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності 6, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій 3 та з'єднаний із торцем однієї з крайніх секцій 3 пакета секцій 2, струмовідвід негативної полярності 7, з'єднаний із торцем другої крайньої секції 3 пакета 2 і з металевим корпусом конденсатора 1, металеві кришки 8 та 9, що зафіксовані в металевому корпусі 1.

Кожна з металевих кришок 8 та 9 виконана з двома розташованими співвісно отворами різного діаметра, в меншому з яких встановлена циліндрична хвостова частина ізолятора 5. На бічній поверхні кожної з металевих кришок 8 та 9 виконана кільцева проточка 10, в якій встановлено ущільнювальне кільце 11, яке притиснуто до торцевої поверхні кожної з металевих кришок 8 та 9 за допомогою притискної втулки 12, яка має вигляд двоступеневого циліндра та з'єднана з металевою кришкою (8 та 9) гвинтами 13, рівномірно розташованими по колу на торцевій частині втулки 12.

На торцевій поверхні металевих кришок 8 та 9, утворена різницею діаметрів осевих отворів, виконано проточку 14, в якій встановлено ущільнювальне кільце 15, яке притиснуто до цієї поверхні за допомогою фланця 16, виконаного на циліндричній хвостовій частині ізоляторів 5, і притискної втулки 12. На бічній поверхні отвору меншого діаметра металевих кришок 8 та 9 виконано проточку 17, в якій встановлено ущільнювальне кільце 18. Металеву кришку 9 встановлено із зазором до торця пакета циліндричних секцій 2, а утворена порожнина заповнена газоподібним діелектриком, який використовують як компенсатор температурного розширення. Металеву кришку 8 зафіксовано в металевому корпусі 1 за допомогою опорного буртика 19 (Фіг. 2), а кришка 9 - за допомогою стопорного кільця 20 (Фіг. 3), яке встановлено між бічною поверхнею кришки 9 і внутрішньою поверхнею циліндричного металевго корпусу 1. Торці металевго корпусу 1 виконано з можливістю герметичного з'єднання.

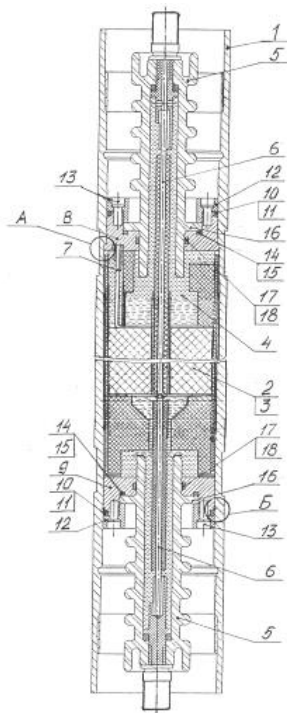
Принцип роботи високовольного імпульсного конденсатора полягає в накопиченні електричної енергії з подальшим її виділенням у навантаження за малий проміжок часу.

На основі технічного рішення, що заявляється, в ІПТ НАН України створено високовольтний імпульсний конденсатор ИКП-30-1,2 на номінальну напругу 30 кВ і номінальну ємність 1,2 мкФ для електрогідроімпульсного свердловинного пристрою. Конструкція конденсатора дозволяє при експлуатації свердловинного пристрою в польових умовах проводити ремонтні роботи у випадку виходу з ладу високовольного імпульсного конденсатора та забезпечити подальшу експлуатацію конденсатора й всього пристрою в цілому.

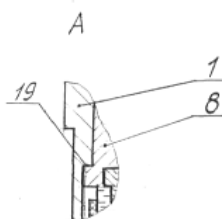
#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Високовольтний імпульсний конденсатор, що містить розміщені в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет із послідовно з'єднаних просочених рідким діелектриком циліндричних секцій, ізолятори, всередині яких розміщено струмовідвід позитивної полярності, який проходить крізь центральний отвір усіх секцій і з'єднаний із торцем однієї з крайніх секцій пакета, струмовідвід негативної полярності, з'єднаний із торцем другої крайньої секції пакета і корпусом конденсатора, металеві кришки, що зафіксовані в металевому корпусі, кожна з яких виконана з двома розташованими співвісно отворами різного діаметра, в меншому з яких встановлена циліндрична хвостова частина ізолятора, а на бічній поверхні кожної металевої кришки виконана кільцева проточка, в якій встановлено ущільнювальне кільце, притиснуто до торцевої поверхні металевої кришки за допомогою притискної втулки, одна з металевих кришок встановлена із зазором до торця пакета циліндричних секцій, а утворена порожнина заповнена газоподібним діелектриком, який використовують як компенсатор температурного розширення, а торці металевго корпусу виконано з можливістю герметичного з'єднання, який відрізняється тим, що кожна з металевих кришок додатково забезпечена двома ущільнювальними кільцями, одне з яких встановлено в проточці металевої кришки, яка виконана на бічній поверхні отвору меншого діаметра, а друге - в проточці, що

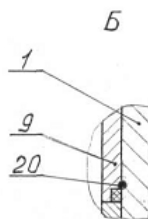
- 5 виконана на торцевій поверхні металевої кришки, яка утворена різницею діаметрів осьових отворів і притиснута до цієї поверхні за допомогою фланця, виконаного на циліндричній хвостовій частині ізолятора і притисної втулки, яка має вигляд двоступеневого циліндра та з'єднана з металевою кришкою гвинтами, рівномірно розташованими по колу на торцевій частині втулки, при цьому металеві кришки зафіксовано в металевому корпусі, одна за допомогою опорного буртика, а друга - стопорного кільця, встановленого між бічною поверхнею кришки і внутрішньою поверхнею циліндричного металевого корпусу.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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

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