



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62733 (13) U
(51) МПК (2011.01)
H02K 15/00
H01B 19/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ВАКУУМНОГО ПРОСОЧЕННЯ ТВЕРДОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ВИРОБІВ

1

(21) u201102219

(22) 25.02.2011

(24) 12.09.2011

(46) 12.09.2011, Бюл.№ 17, 2011 р.

(72) ПОХИЛЕНКО СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

(73) ПОХИЛЕНКО СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

(57) 1. Установа для вакуумного просочення твердої ізоляції електротехнічних виробів, переважно високовольтних введів та котушок (обмоток) трансформатора, яка містить термовакuumну камеру, яка з'єднана з вакуумним насосом і насосом для подачі просочувального матеріалу, яка **відрізняється** тим, що термовакuumна камера виконана у вигляді циліндричної колони, по периметру якої розташовані нагрівачі у вигляді ТЕНів, які захищені перфорованою циліндричною сіткою, яка встановлена на днище камери по висоті ТЕНів і виконана

2

з відкритим верхом, а верхня частина високовольтного вводу встановлена над кришкою камери, фланець якої жорстко закріплений з фланцем вводу, причому всередині циліндричної сітки розміщена нижня частина високовольтного вводу або котушка (обмотка) трансформатора, яка підвішена до металевої планки, що встановлена на відкритий верх циліндричної сітки.

2. Установа за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вона оснащена розбризкувачами, які виконані у вигляді форсунок та встановлені над циліндричною сіткою з нахилом 5-8°.

3. Установа за пп. 1, 2, яка **відрізняється** тим, що розбризкувачі встановлені в стінках верхньої частини камери та з'єднані з насосом для подачі просочувального матеріалу, наприклад трансформаторної оливи.

Корисна модель належить до галузі електротехніки, зокрема, до технологічного обладнання для термовакuumної обробки твердої ізоляції високовольтних введів або котушок (обмоток) трансформатора та може бути використана під час виготовлення або ремонту трансформаторів.

Відомий пристрій для просочення ізоляції стрижневого сердечника електричної машини (див. патент Російської Федерації № 2 280 307, МПК H02K15/12, опубл. 20.07.2006 р. або патент України № 73538, МПК H02K15/12, опубл. 15.08.2005р.) містить камеру, яка виконана у вигляді герметичної щодо вакууму і тиску гнучкої оболонки, в якій повністю розміщений стрижневий сердечник обмотки, причому камера з'єднана баком із просочувальним засобом та розміщена всередині стійкої до тиску другої оболонки, яка виготовлена із гнучкої армованої тканини. Внутрішня порожнина камери трубою з'єднана з вакуумною установкою, яка створює у внутрішній порожнині камери вакуум.

Недоліком аналога може значитися те, що різниця між значенням тиску просочувального засобу всередині камери (гнучкої оболонки) та значенням тиску всередині оболонки із гнучкої армованої тканини може приводити до частого розірвання гнуч-

кої оболонки, яка виготовлена із еластичної трубки.

Відома установа для просочення маслом основа високовольтного вводу трансформатора (див. патент Російської Федерації на корисну модель № 77494, кл. H01B19/00, опубл.20.10.2008 р.) містить камеру, яка виконана у вигляді циліндра з кришкою та днищем. Всередині камери розміщений остов високовольтного вводу з пористою оболонкою із ущільнювального паперу. Камера має технологічні отвори для подачі масла у остов, для вакуумування ізоляції через верхній торець остова і оболонку та для створення тиску масла.

Недоліком аналога є те, що при вертикальному або похилистому розташуванні камери можливе збільшення рівня і витікання масла із-під кришки циліндра камери тому, що створення тиску масла здійснюється через нижній отвір камери і процес просочення ізоляції маслом неможливо контролювати через оглядове скло на кришці камери.

Відома установа для вакуумного просочення твердої ізоляції електротехнічного виробу, наприклад якоря електричної машини (див. патент Російської Федерації на корисну модель №86058 МПК H02K15/12, опубл.20.08.2009р.), містить тер-

(13) U

(11) 62733

(19) UA

мовакуумну камеру у вигляді автоклава, який з'єднаний з вакуумним насосом та з накопичувачем для подачі просочувального матеріалу (лаку або компаунда) за допомогою насоса.

Автоклав оснащений сталеву циліндричною підставкою. На підставці розміщена циліндрична посудина з більшим діаметром. В центральний отвір посудини вертикально встановлений вал якоря електричної машини.

Коли запускається вакуумний насос в автоклаві створюється вакуум, а із накопичувача просочувальний матеріал надходить в посудину до потрібного рівня. Просочувальний матеріал може проникати і заповнювати усі щілини якоря електричної машини.

Дану установку приймаємо за найближчий аналог.

Недоліки аналога наступні:

- процес просочення трудомісткий, так як просочувальний матеріал надходить у ємність посудини по технологічним трубопроводам до необхідного рівня, то верхня частина якоря електричної машини не просочується, тому після першого етапу просочення необхідно здійснювати другий етап просочення - тобто просочувати верхню частину якоря електричної машини, при цьому, коли якір виймають із автоклава, його перевертають та встановлюють другим кінцем вала якоря для просочення, тим самим збільшуються енерговитрати;

- процес просочення матеріалоємний - великі витрати просочувального матеріалу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення конструкції установки для вакуумного просочення твердої ізоляції високовольтних ввідів або котушок (обмоток) трансформатора, яка забезпечує якісне промивання (і також осушення) твердої ізоляції, наприклад, папір та картон якої не підлягають руйнуванню у процесі вакуумування та просочення у камері, причому у процесі не використовується складне дороге обладнання, а просочувальний матеріал - це трансформаторна олива, яку можливо нагрівати у процесі просочення.

Вирішення поставленої задачі полягає на установці для вакуумного просочення твердої ізоляції електротехнічних виробів, переважно високовольтних ввідів та котушок (обмоток) трансформатора, яка містить термовакuumну камеру, яка з'єднана з вакуумним насосом і насосом для подачі просочувального матеріалу, згідно з корисною моделлю термовакuumна камера виконана у вигляді циліндричної колони, по периметру якої розташовані електронагрівачі у вигляді ТЕНів, які захищені перфорованою циліндричною сіткою, яка встановлена на днище камери по висоті ТЕНів і виконана з відкритим верхом, а верхня частина високовольтного вводу встановлена над кришкою камери, верхній глухий фланець якої жорстко закріплений з кільцевим фланцем вводу, причому всередині циліндричної сітки розміщена нижня частина високовольтного вводу або котушка (обмотка) трансформатора, яка підвішена до металевій планці, що встановлена на відкритий верх циліндричної сітки.

Для рівномірного просочення трансформаторної оливи у тверду ізоляцію, установка оснащена розбризкувачами, які виконані у вигляді форсунок та встановлені над циліндричною сіткою з нахилом $5^{\circ} - 8^{\circ}$.

Для найкращого розбризкування трансформаторної оливи на тверду ізоляцію, розбризкувачі встановлені в стінках верхньої частини камери та з'єднані з масляним насосом для подачі просочувального матеріалу, наприклад трансформаторної оливи.

Технічний результат, який досягається корисною моделлю:

- удосконалена конструкція установки, об'єм її термовакuumної камери досягає від 1 м куб. до 3 м куб., а під час просочення твердої ізоляції трансформаторну оливу нагрівають з температурним обмеженням до $+80^{\circ}\text{C} - +90^{\circ}\text{C}$ при нагріванні ТЕНів до $+270^{\circ}\text{C}$, а промивання твердої ізоляції від продуктів розкладення і старіння шляхом розбризкування на ізоляцію трансформаторної оливи, яка нагрівається всередині камери поліпшує діелектричні властивості високовольтних ввідів або котушок (обмоток) трансформаторів під час їх експлуатації та підготуванні трансформаторів до ремонту і при демонтажу, - установка універсальна тому, що процес просочення ізоляції припустимий для термовакuumної обробки високовольтних ввідів або котушок (обмоток) трансформаторів з метою вилучення продуктів старіння і розкладення. Заявлена установка для вакуумного просочення твердої ізоляції високовольтних ввідів або котушок (обмоток) трансформатора пояснюється нижчеприведеним описом та кресленнями:

Фіг. 1 - термовакuumна камера з приєднувальним масляним насосом і розбризкувачами просочувального матеріалу із перфорованою циліндричною сіткою і електронагрівачами у вигляді ТЕНів,
Фіг. 2 - переріз А-А за Фіг. 1,

Фіг. 3 - встановлення високовольтного вводу у термовакuumну камеру,

Фіг. 4 - перехідний фланець на верхньому фланці кришки камери,

Фіг. 5 - встановлення котушки (обмотки) трансформатора у термовакuumну камеру, де вона підвішена всередині перфорованої циліндричної сітки,

Фіг. 6 - металева планка з закріпленою котушкою (обмоткою) трансформатора.

Корисна модель - Установка для вакуумного просочення твердої ізоляції електротехнічних виробів, переважно високовольтних ввідів та котушок (обмоток) трансформатора, містить термовакuumну камеру у вигляді циліндричної колони 1, яка має кришку 2 з верхнім глухим фланцем 3 і нижнім фланцем 4. Камера 1 з'єднана через металізований шланг 5 з вакуумним насосом 6, причому до зовнішніх стінок камери 1 встановлений теплоізоляційний матеріал 7 для утеплення, що підтримує температуру нагріву (див. Фіг. 1, Фіг. 3, Фіг. 5).

Всередині камери 1 встановлені електронагрівачі у вигляді слюдопластових ТЕНів 8, які розташовані по периметру циліндричної камери 1 вздовж її стінок (див. Фіг. 1, Фіг. 2, Фіг. 3, Фіг. 5).

Нагрівачі у вигляді ТЕНів 8 захищені перфорованою циліндричною сіткою 9, яка встановлена на днище камери 1 по висоті ТЕНів та виконана з відкритим верхом (див. Фіг. 1, Фіг. 2, Фіг. 3, Фіг. 5).

Вмонтовані через днище камери 1 слюдоплас-тові ТЕНи 8 виступають з одного боку та закриті захисним кожухом 10 (див. Фіг. 1, Фіг. 3, Фіг. 5). Установка оснащена розбризкувачами 11, які виконані у вигляді форсунок та встановлені над перфорованою циліндричною сіткою 9 з нахилом 5° - 8° .

Розбризкувачі 11 встановлені в стінках верхньої частини камери 1, та камера 1 з'єднана з масляним насосом 12, який приєднаний до патрубка 13 у нижній частині камери 1, і розбризкувачі 11 з'єднані з масляним насосом 12 для подачі просочувального матеріалу, наприклад нагрітої трансформаторної оливи, за допомогою маслостійких трубопроводів 14. Для виходу трансформаторної оливи із камери 1 з метою зворотної циркуляції, у нижній частини камери 1 виконаний вихідний патрубок 15 (див. Фіг. 1, Фіг. 3, Фіг. 5).

Для запобігання потраплянню у вакуумний насос 6 дрібних фракцій трансформаторної оливи насос 6 з'єднаний через трубопровід 16 з маслостійником 17, який через трубопровід 18 з'єднаний з металізованим шлангом 5 камери 1 (див. Фіг. 1).

Згідно з Фіг. 3, верхня частина високовольтного вводу 19 встановлена над кришкою камери 1, верхній глухий фланець 3 якої жорстко закріплений з кільцевим фланцем 20 високовольтного вводу 19 з герметичним з'єднанням, причому всередині циліндричної сітки 9 розміщена нижня частина високовольтного вводу 19. Центральна труба 21 високовольтного вводу 19 зв'язана через маслостійкий трубопровід 22 з масляним насосом 12, при цьому центральна труба 21 розміщена в нагрітій трансформаторній оливі у камері 1, де рівень Н трансформаторної оливи є вище розташованих ТЕНів 8.

Для встановлення кільцевого фланця 20 високовольтного вводу 19 з меншим діаметром, на верхній глухий фланець 3 кришки камери встановлюють перехідні фланці 23 для закріплення (див. Фіг. 3, Фіг. 4).

Згідно з Фіг. 5, котушка 24 вимірювального трансформатора струму (не показаний) підвішена всередині камери 1 до металевої планки 25, до якої жорстко закріплені первинні вивідні кінці 26 котушки за допомогою металевих пластин 27, які, у свою чергу, кріпляться до загальної планки 25.

Планка 25 з підвішеною котушкою 24 трансформатора встановлена на відкритий верх циліндричної сітки 9 всередині камери 1, при цьому котушка 24 розташована у нагрітій трансформаторній оливі до рівня Н (див. Фіг. 5, Фіг. 6).

Для піднімання та витягування котушки 24 трансформатора із камери 1, на планці 25 виконаний підйомний хомут 28, причому розбризкувачі 11 встановлені над котушкою 24 трансформатора для поліпшення просочення твердої ізоляції (див. Фіг. 5, Фіг. 6).

Для контролю температури ТЕНа не менш трьох ТЕНів 8 з'єднані між собою за допомогою трубки 29, у якій встановлений датчик температури (не показаний), який, у свою чергу, зв'язаний з панельлю шафи керування (не показана) (див. Фіг. 2).

Просочення (та осушення) твердої ізоляції високовольтних вводів або котушок (обмоток) трансформатора здійснюється у термовакuumній камері 1, в якій термовакuumна обробка твердої ізоляції починається з продування камери шляхом подачі сухого повітря та вакуумування її з періодичністю менше години, потім нагрів та промивання твердої ізоляції розбризкуванням нагрітої трансформаторної оливи при остаточному тиску, на яке розрахована циліндрична колона 1 камери, при цьому циркуляція трансформаторної оливи здійснюється циклами.

Одним із критеріїв оцінювання закінчення промивання (та осушення) твердої ізоляції з'являється стабілізоване значення електричної міцності та кута діелектричних втрат і зменшення вологонаявності у твердої ізоляції високовольтного вводу або котушки (обмотки) трансформатора. Повторний цикл термовакuumної обробки твердої ізоляції високовольтного вводу або котушки (обмотки) трансформатора відбувається при рівномірній циркуляції нагрітої трансформаторної оливи через розбризкувачі для найглибшого просочення твердої ізоляції, з якої вилучають продукти старіння і розпаду, при цьому для зворотної циркуляції трансформаторна олива постійно очищується від продуктів старіння за допомогою установки регенерації та очищення трансформаторної оливи (не показана).

Заявлена установка для вакуумного просочення твердої ізоляції високовольтного вводу або котушки (обмотки) трансформатора дозволяє виконувати глибоке промивання твердої ізоляції від продуктів розкладання, старіння і розпаду з малими витратами електроенергії та трансформаторної оливи.

Джерела інформації:

1. Патент Російської Федерації № 2 280 307, МПК H02K15/12, опубл. 20.07.2006р.

2. Патент Російської Федерації на корисну модель № 77494, МПК H01B19/00, опубл. 20.10.2008р.

3. Патент Російської Федерації на корисну модель № 86058 МПК H02K15/12, опубл. 20.08.2009р. (найближчий аналог).

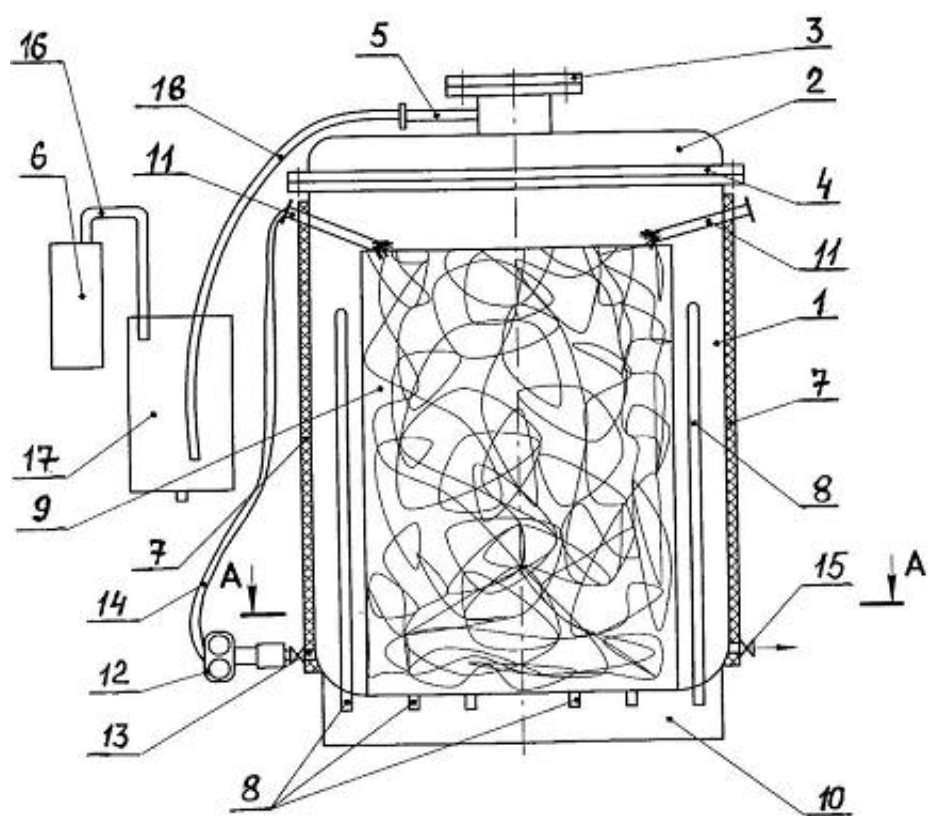


Fig. 1

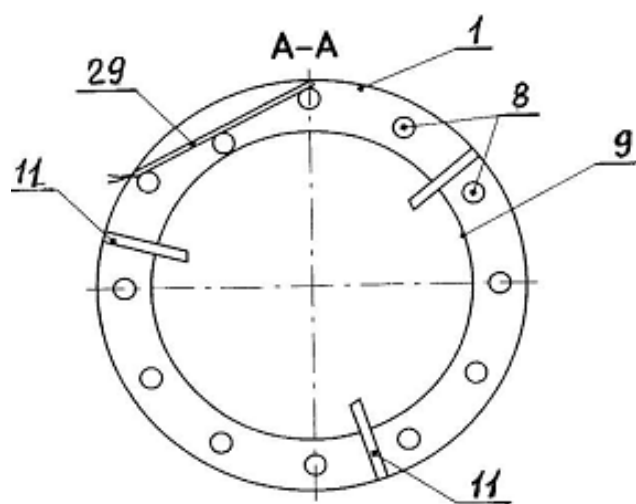
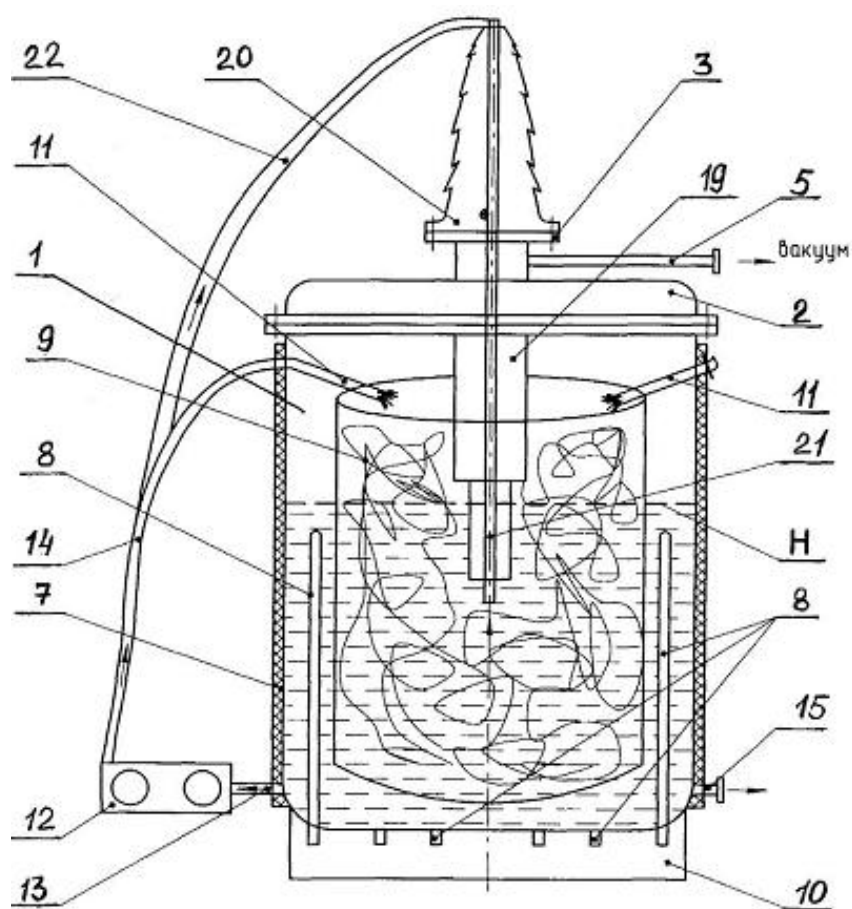
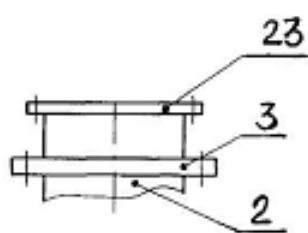


Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

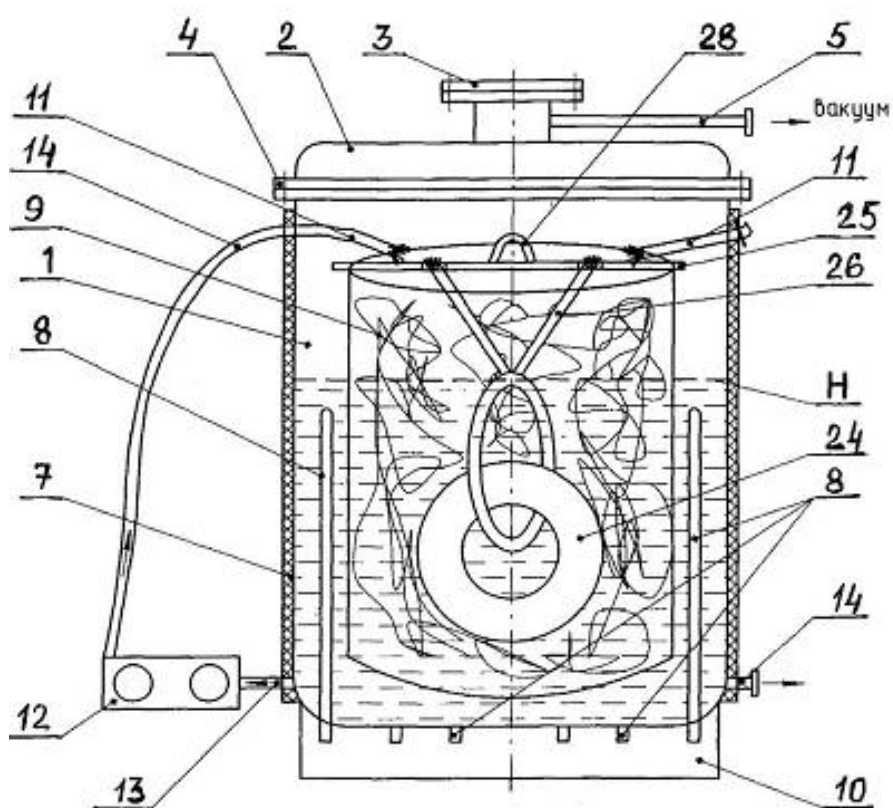


Fig. 5

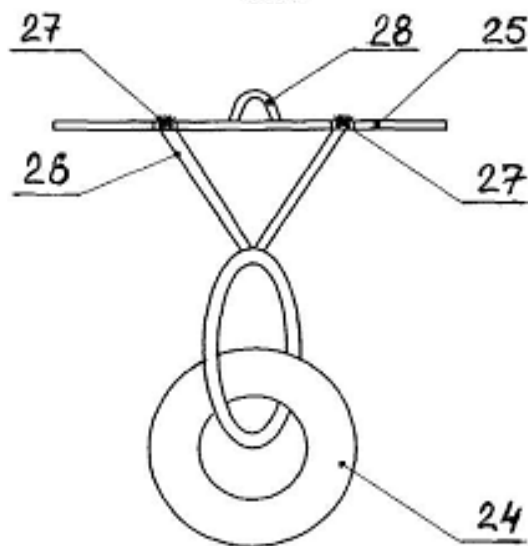


Fig. 6