



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118763** (13) **C2**
(51) МПК
E04G 23/02 (2006.01)
G21C 19/20 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

| | | | |
|--|---|---|--|
| (21) Номер заявки: | а 2016 00525 | (72) Винахідник(и): | Кремер Георг (DE), Маєр-Хінек Конрад (DE), Бішоф Бернд (DE), Ноймайстер Мартін (DE) |
| (22) Дата подання заявки: | 25.07.2014 | (73) Власник(и): | АРЕВА ГМБХ, Paul-Gossen-Strasse 100, 91052 Erlangen, Germany (DE) |
| (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: | 11.03.2019 | (74) Представник: | Шамріна Олена Олексіївна, реєстр. №141 |
| (31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: | 102013108008.1, 102013108010.3 | (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: | DE 8434397 U1, 21.02.1985 US 2013/145594 A1, 13.06.2013 US 2010/192368 A1, 05.08.2010 |
| (32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: | 26.07.2013, 26.07.2013 | | |
| (33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: | DE, DE | | |
| (41) Публікація відомостей про заявку: | 11.04.2016, Бюл.№ 7 | | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 11.03.2019, Бюл.№ 5 | | |
| (86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ | PCT/EP2014/066048, 25.07.2014 | | |

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ РЕМОНТУ ПОШКОДЖЕНОЇ ПІДВОДНОЇ СТІНКИ РЕЗЕРВУАРА

(57) Реферат:

Винахід стосується способу і пристрою для ремонту пошкодженого місця підводної стінки (4) резервуара. Ремонтний пристрій (2) пошкодженого місця підводної стінки (4) містить несучий елемент (6) і відрізняється тим, що: несучий елемент (6) оснащений засобами (8) для його фіксації на стінці (4) резервуара, на несучому елементі (6) встановлена ремонтна матриця (10), в якій виконаний принаймні один впорскувальний отвір (12), а також принаймні один вихідний отвір (13), виконана з можливістю шляхом дистанційного керування притискання до стінки (4) резервуара і перекривання пошкодженого місця на стінці (4) резервуара та герметизації порожнини (14), утвореної між нею і стінкою (4) резервуара, на несучому елементі (6) встановлена ємність (17) для клею (18), на несучому елементі (6) встановлений дистанційно керований впорскувальний пристрій (20) для впорскування клею (18) із ємності (17) крізь виконаний у ремонтній матриці (10) впорскувальний отвір (12) із можливістю заповнення клеєм (18) порожнини (14), утвореної між ремонтною матрицею (10) і стінкою (4) резервуара.

UA 118763 C2

Винахід стосується способу і пристрою для ремонту пошкодженої підводної стінки резервуара.

Стіни резервуарів, наприклад басейну витримки відпрацьованих паливних елементів атомної електростанції, зокрема в місцях зварних швів, можуть мати пошкоджені місця чи ділянки. При цьому пошкодження в місцях виконання зварних швів часто спричинені ініційованим хлором корозійним розтріскуванням під дією механічних напружень, оскільки вони внаслідок своєї конструкції і загальних умов зазнають впливу цих чинників. Крім цього, для забезпечення достатнього екранування не можна зливати воду з басейна, в якому витримують відпрацьовані паливні елементи, тому пошкоджені ділянки резервуара доводиться ремонтувати під водою. Для ремонту пошкоджених ділянок використовують клеючий матеріал, який необхідно наносити на пошкоджене місце.

Для ремонту пошкодженої ділянки використовують клеючий матеріал, який має бути нанесений на пошкоджене місце за допомогою ремонтного пристрою. Якщо доступ до пошкодженого місця, а також навколишнього простору є неможливим з урахуванням небезпеки радіоактивного опромінювання людей, це ускладнює позиціонування ремонтного пристрою.

Тому задачею винаходу є розроблення поліпшеного способу і поліпшеного пристрою для ремонту пошкодженої підводної стінки резервуара.

Стосовно пристрою цю задачу вирішено в ремонтному пристрої ознаками пункту 1 формули винаходу. Стосовно способу задачу вирішено в способі ремонту пошкодженої підводної стінки резервуара ознаками пункту 9 формули винаходу.

Переважні форми виконання винаходу є предметом залежних пунктів формули винаходу.

Згідно з цим відповідний винаходові ремонтний пристрій містить несучий елемент, оснащений засобами для його фіксації на стінці резервуара.

На несучому елементі розміщена ремонтна матриця, в якій передбачений принаймні один впорскувальний отвір, а також принаймні один вихідний отвір, і яка виконана з можливістю дистанційно керованого притискання до стінки резервуара для перекривання пошкодження, тобто пошкодженого місця стінки резервуара і герметизації порожнини, утвореної між ремонтною матрицею і стінкою резервуара. Стіною резервуара є будь-яка його стінка, наприклад бічна стінка, встановлені в резервуарі перегородки або дно чи кришка резервуара.

На несучому елементі розміщена також принаймні одна ємність для клею і дистанційно керований впорскувальний пристрій для введення клею з ємності у виконаний у ремонтній матриці впорскувальний отвір, причому порожнину, утворену між ремонтною матрицею і стінкою резервуара, заповнюють клеєм. Таким чином, ремонтна матриця утворює порожнину на кшталт зовнішньої форми для клею, який має бути нанесений.

Подібний ремонтний пристрій дозволяє здійснювати дистанційно керований ремонт підводної ділянки стінки резервуара із застосуванням клею. Для цього ремонтний пристрій кріплять за допомогою розміщеного на несучому елементі фіксувального засобу, який виконаний переважно в формі вакуумних фіксаторів.

Потім ремонтну матрицю притискають до стінки резервуара таким чином, що пошкоджене місце перекривається ремонтною матрицею. При цьому стінка резервуара і ремонтна матриця утворюють замкнуту порожнину, в яку потім крізь передбачений у ремонтній матриці впорскувальний отвір вводять клей за допомогою також встановленого на несучому елементі впорскувального пристрою. Таким чином порожнину, утворену між ремонтною матрицею і стінкою резервуара, заповнюють клеєм. Ємність із клеєм містить принаймні таку кількість клею, яка є достатньою для заповнення клеєм усієї цієї порожнини. Отже, габарити ємності мають бути принаймні такими, щоб її об'єм принаймні дорівнював, переважно перевищував об'єм порожнини, утвореної між стінкою резервуара і ремонтною матрицею.

У переважній формі виконання винаходу ремонтний пристрій містить з'єднувальний елемент, за допомогою якого він може бути з'єднаний із позиціонувальним пристроєм. При цьому позиціонувальний пристрій може бути виконаний у формі будь-якого допоміжного засобу, за допомогою якого ремонтний пристрій можна встановлювати у відповідному місці, тобто на пошкодженому місці стінки резервуара.

Переважно допоміжним засобом для позиціонування є підводний підвісний транспортувальний засіб. Подібний транспортувальний засіб відомий, наприклад, із публікації EP 1462787 B1. За допомогою підводного транспортувального засобу відповідний винаходові ремонтний пристрій можна за допомогою дистанційного керування переміщувати у воді, якою заповнений резервуар, до пошкодженого місця стінки резервуара.

Позиціонувальний пристрій у простому варіанті може бути утворений також системою тяг і важелів або тросів. За допомогою таких систем обслуговуючий персонал також може з безпечної відстані переміщувати ремонтний пристрій до відповідного місця. Для забезпечення

кращої можливості маневрування ремонтного пристрою під водою на ньому можуть бути встановлені один або кілька приводів, які дозволяють переміщувати ремонтний пристрій під водою. Крім цього, позиціонувальний пристрій може бути утворений також системою напрямних шин і кареткою, з'єднаною з ремонтним пристроєм.

За допомогою лазера і однієї чи кількох відеокамер, адаптованих для роботи з позиціонувальним пристроєм, можна точно встановлювати відповідний винаходові ремонтний пристрій на пошкодженому місці стінки резервуара. При цьому за допомогою лазера візирну мітку, наприклад одну чи кілька точок, перехрестя ліній або характерний для ремонтної матриці контур проєціюють на стінку резервуара. Потім візирну мітку наводять на пошкоджене місце. Після встановлення ремонтного пристрою на пошкоджене місце і його закріплення за допомогою фіксувальних засобів на стінці резервуара ремонтний пристрій може бути від'єднаний від позиціонувального пристрою, наприклад від підводного підвісного транспортувального засобу, шляхом від'єднання з'єднувального елемента.

Для підготовки до майбутніх ремонтних робіт ремонтний пристрій у переважній формі виконання містить очищувальний пристрій, за допомогою якого спочатку можна очистити пошкоджене місце, яке підлягає ремонту. Після цього, як описано вище, ремонтну матрицю встановлюють на пошкоджене місце.

Для забезпечення особливо ефективного ремонту пошкодженого місця використовують багатокомпонентний клей, наприклад двокомпонентний клей. Для змішування багатокомпонентного клею на місці використання, тобто лише в процесі застосування ремонтного пристрою на пошкодженому місці, в ємності передбачено відповідну кількість відсіків для компонентів багатокомпонентного клею. Таким чином, ємність, розрахована на використання двокомпонентного клею, містить два відсіки.

Крім цього, несучий елемент містить змішувальний пристрій, за допомогою якого окремі компоненти клею змішують безпосередньо перед нанесенням на потрібне місце. Після змішування окремих компонентів клей крізь принаймні один впорскувальний отвір, переважно кілька впорскувальних отворів у ремонтній матриці вводять у порожнину, утворену між ремонтною матрицею і стінкою резервуара. Крізь інший, вихідний отвір у ремонтній матриці вода, якою заповнена порожнина, утворена між стінкою резервуара і ремонтною матрицею, може витікати із утвореної цими двома елементами порожнини назад у резервуар. Таким чином клей, який поступово заповнює порожнину, витісняє воду, яка може витікати з порожнини крізь вихідний отвір. Після завершення процесу впорскування клею впорскувальний отвір і вихідний отвір закривають для відокремлення цієї порожнини від підвідних і відвідних трубопроводів. Клей, яким заповнена порожнина, твердіє, і в результаті пошкодження стінки ліквідується.

Для забезпечення захисту нанесеного клею ремонтний пристрій додатково містить кришку. Кришка може бути вкладена в ремонтну матрицю на підготовчій стадії, наприклад, під час заповнення клеєм ремонтного пристрою. У кришці також може бути виконаний принаймні один впорскувальний отвір для введення клею в порожнину, утворену між кришкою і стінкою резервуара, та принаймні один вихідний отвір для витікання води з цієї порожнини. Після завершення процесу ремонту кришка залишається прилиплою до клею і таким чином забезпечує його захист.

У відповідному винаходові способі ремонту пошкодженого місця підводної стінки резервуара застосовують описаний вище ремонтний пристрій.

Спосіб оптимізований, зокрема шляхом поліпшення можливості позиціонування ремонтного пристрою для ремонту пошкодженого місця на підводній стінці резервуара.

У переважній формі виконання винаходу спосіб включає такі стадії:

a) підготовка контейнера, в якому розміщений каркас із підйомним пристроєм, причому всередині каркаса встановлений дезактивуєчий пристрій і транспортний ящик з ремонтним пристроєм,

b) вивантаження каркаса з контейнера,

c) встановлення каркаса на краю резервуара,

d) висування дезактивуєчого пристрою і транспортного ящика із каркаса та їх розміщення над поверхнею води,

e) опускання транспортного ящика з ремонтним пристроєм у заповнений водою резервуар.

Спосіб забезпечує можливість, по-перше, простого транспортування ремонтного пристрою, а по-друге – його наступного встановлення у недоступних для людей зонах. У контейнері розміщені всі необхідні для здійснення способу компоненти. Додатково до описаних вище компонентів можуть бути застосовані, наприклад, відеопристрої, компресори, елементи керування і вакуумна станція. Контейнер є надійним і компактним засобом для зберігання всіх засобів, які є необхідними для здійснення способу.

Для забезпечення можливості маневрування ремонтного пристрою, зокрема під водою, він сполучений з позиціонувальним пристроєм, зокрема таким, як описаний вище, який на початку здійснення способу також розміщений у транспортному ящику. При цьому позиціонувальний пристрій може містити будь-який допоміжний засіб, за допомогою якого він може бути встановлений на передбаченому місці, тобто на пошкоджені місці стінки резервуара. Переважно як допоміжний засіб для позиціонування застосовують підводний підвісний транспортувальний засіб, який описаний, наприклад, у публікації EP 1462787 B1.

За допомогою позиціонувального пристрою чи підводного транспортувального засобу дистанційно керований відповідний винаходові ремонтний пристрій можна переміщувати у заповнюючій резервуар воді до пошкодженого місця стінки резервуара.

Якщо при підготовці резервуара на стадії а) його спочатку встановлюють на рівні, який є нижчим, аніж верхня кромка стінки резервуара, або якщо між місцем встановлення і стінкою резервуара існують бар'єри, наприклад муровані стіни, каркас за допомогою підйомного пристрою, наприклад крану, на стадії с) встановлюють на край резервуара. Для цього на каркасі передбачений відповідний елемент, наприклад вушко, в яке може бути введений, наприклад, гак крану, завдяки чому каркас можна піднімати разом із ремонтним пристроєм. Для зачеплення і відчеплення цього гака крану також можна застосовувати дистанційне керування.

У переважній формі виконання винаходу дистанційне керування на стадіях с) - е) здійснюють за допомогою встановленого на контейнері комунікаційного інтерфейсу. Цей інтерфейс дозволяє обслуговуючому персоналу, який перебуває на центральному диспетчерському пункті, висувати з каркаса дезактивуючий пристрій і транспортний ящик, які при цьому перебувають над поверхнею води, і насамкінець опускати транспортний ящик із ремонтним пристроєм і з позиціонувальним пристроєм (у разі наявності), у заповнений водою резервуар. Завдяки цьому при здійсненні вищевказаних стадій способу немає потреби в перебуванні обслуговуючого персоналу безпосередньо поблизу резервуара. Більш того, дистанційне керування здійснюють з центрального диспетчерського пункту, який може бути розміщений на безпечній відстані від резервуара. Центральний диспетчерський пункт може бути з'єднаний з комунікаційним інтерфейсом контейнера кабелем, по якому окремі команди керування передають на комунікаційний інтерфейс, а звідти – на окремі пристрої, наприклад каркас, підйомний пристрій, дезактивуючий пристрій або ремонтний пристрій. Для контролю виконання окремих робочих операцій може бути застосована відеотехніка, яка дозволяє спостерігати за робочим процесом, наприклад за допомогою моніторів, встановлених на центральному диспетчерському пункті.

Проте, комунікаційний інтерфейс може бути виконаний також переважно із можливістю встановлення бездротового зв'язку між ним і центральним диспетчерським пунктом. Передачу окремих команд керування при цьому здійснюють по радіо. Переважно основу пошкодженого місця стінки резервуара перед нанесенням клею очищують за допомогою описаного вище очищувального пристрою, яким оснащений ремонтний пристрій.

Для цього, зокрема, ремонтний пристрій може бути закріплений на стінці (4) резервуара за допомогою фіксувальних засобів, які виконані, як описано вище, у формі вакуумних фіксаторів.

Особливо переважним є встановлення описаної вище ремонтної матриці на стінці резервуара таким чином, що вона перекриває пошкоджене місце, і введення клею в порожнину між стінкою резервуара і ремонтною матрицею. Далі винахід пояснюється докладніше на прикладі з посиланням на креслення. На кресленнях зображено:

Фіг. 1: Відповідний винаходові ремонтний пристрій в ізометричній проекції,

Фіг. 2: Фрагмент частини ремонтного пристрою в перерізі,

Фіг. 3: Кришка,

Фіг. 4: Ремонтний пристрій з підводним підвісним транспортувальним засобом в ізометричній проекції,

Фіг. 5: Ремонтний пристрій з підводним підвісним транспортувальним засобом, вид збоку,

Фіг. 6: Ремонтний пристрій з підводним підвісним транспортувальним засобом в ізометричній проекції,

Фіг. 7: Ремонтний пристрій з підводним підвісним транспортувальним засобом, вид збоку,

Фіг. 8: Ремонтний пристрій з системою тяг і важелів або тросів,

Фіг. 9-12: Ремонтний пристрій у різних ситуаціях в процесі ремонту,

Фіг. 13 Контейнер із каркасом,

Фіг. 14 Контейнер із висунутим каркасом,

Фіг. 15 Каркас у процесі транспортування,

Фіг. 16 Каркас, встановлений на краю резервуара, з висунутим дезактивуючим пристроєм, а також транспортним ящиком,

Фіг. 17 Каркас із висунутим дезактивуючим пристроєм і встановленим у ньому транспортним ящиком.

Відповідні елементи на всіх кресленнях мають однакові позиційні позначення.

На Фіг. 1 і частково на Фіг. 2 зображений відповідний винаходові пристрій 2 для ремонту пошкодженого місця підводної стінки 4 резервуара. Ремонтний пристрій 2 містить несучий елемент 6, на якому розміщені засоби 8 для його фіксації на стінці 4 резервуара. У цьому прикладі виконання такими засобами є вакуумні фіксатори.

Крім цього, на несучому елементі 6 встановлена ремонтна матриця 10, в якій виконано принаймні один, у цьому прикладі виконання чотири впорскувальних отвори 12, а також вихідний отвір, і яка виконана з можливістю дистанційно керованого притискання до стінки 4 резервуара для перекривання пошкодженого місця стінки 4 резервуара 4 і герметизації порожнини 14, утвореної між ремонтною матрицею 10 і стінкою 4 резервуара. При цьому для герметизації застосовують переважно пружний ущільнювальний елемент 15. Ремонтна матриця 10 в цьому випадку має поверхню квадратної форми, таким чином між стінкою 4 резервуара і ремонтною матрицею 10 утворюється порожнина 14. Таким чином, порожнина 14 по всьому периметру обмежується і закривається стінкою 4 резервуара і ремонтною матрицею 10.

Між ремонтною матрицею 10 і стінкою 4 резервуара переважно розміщений пружний ущільнювальний елемент 15 для запобігання можливості проникнення води між ремонтною матрицею 10 і стінкою 4 резервуара із порожнини 14. Доступ до цієї порожнини 14 забезпечується лише крізь впорскувальний отвір 12 і вихідний отвір 13.

Додатково ремонтний пристрій може містити кришку 16, яка зображена докладніше на Фіг. 3. До початку процесу ремонту її встановлюють в порожнину 14 між стінкою 4 резервуара і ремонтною матрицею 10. У кришці 16 також виконаний принаймні один, у даному випадку чотири впорскувальних отвори 12а і принаймні один вихідний отвір 13а. У даному випадку кришка також має квадратну форму. Місця виконання впорскувальних отворів 12а і вихідного отвору 13а відповідають місцям виконання впорскувальних отворів 12 і вихідного отвору 13 в ремонтній матриці 10. Вихідний отвір 13а виконаний у центрі квадратної поверхні, в той час як впорскувальні отвори 12а виконані на певній відстані від нього в напрямку назовні навколо вихідного отвору 13а.

На несучому елементі 6 встановлена також ємність 17 для клею 18. Крім цього, на несучому елементі 6 встановлені дистанційно керований впорскувальний пристрій 20 для введення клею 18 із ємності 17 крізь впорскувальний отвір 12 у ремонтній матриці 10, а також впорскувальний отвір 12а у кришці ремонтної матриці, таким чином забезпечується можливість заповнення клеєм 18 порожнини 14, утвореної між ремонтною матрицею 10 чи кришкою 16 та стінкою 4 резервуара.

У ємності 17 для кожного з компонентів багатокомпонентного клею 18 передбачений окремий відсік, тобто в даному випадку два відсіки 17а, 17b. Крім цього, на несучому елементі 6 встановлений змішувальний пристрій 22, за допомогою якого можна змішувати окремі компоненти клею 18.

Для забезпечення можливості маневрування відповідного винаходові ремонтного пристрою 2 у воді він містить з'єднувальний елемент 24, виконаний з можливістю з'єднання ремонтного пристрою 2 з позиціонувальним пристроєм 26. Зокрема, позиціонувальний пристрій 26 може бути виконаний у формі дистанційно керованого підводного підвісного транспортувального засобу, як зображено на Фіг. 4 - 7. При цьому з'єднувальний елемент 24 виконаний із можливістю забезпечення різних варіантів розміщення ремонтного пристрою 2 і позиціонувального пристрою 26. На Фіг. 4 і 5 ремонтний пристрій 2 орієнтований у вертикальному напрямку відносно позиціонувального пристрою 26, в той час як на Фіг. 6 і 7 орієнтація ремонтного пристрою 2 відносно позиціонувального пристрою 26 є горизонтальною. Таким чином забезпечуються широкі можливості застосування ремонтного пристрою 2 в різних положеннях і місцях стінки 4 резервуара.

Інша форма виконання позиціонувального пристрою 26 зображена на Фіг. 8. В цій формі виконання позиціонувальний пристрій утворений системою тяг і важелів і/або тросів. Позиціонувальний пристрій 26 у цій формі виконання також з'єднаний із ремонтним пристроєм 2 з'єднувальним елементом 24. Для позиціонування ремонтний пристрій 2 додатково до позиціонувального пристрою 26 може бути оснащений власними приводами 27. При цьому за допомогою системи тяг і важелів, а також приводів 27 забезпечується дистанційно кероване переміщення ремонтного пристрою 2 і його встановлення на стінці 4 резервуара. На Фіг. 9 зображена ситуація, в якій ремонтний пристрій 2 закріплений на стінці 4 резервуара фіксувальними засобами 8, тобто вакуумними фіксаторами. Після фіксації ремонтного

пристрою 2 на стінці 4 резервуара позиціонувальний пристрій 26 від'єднали від ремонтного пристрою 2.

Після цього, як зображено на Фіг. 10, за допомогою встановленого на ремонтному пристрої 2 очищувального пристрою 28 очищують основу пошкоджених місць стінки 4 резервуара.

5 Насамкінець ремонтну матрицю 10 разом із кришкою 16, як зображено на Фіг. 11, встановлюють над пошкодженим місцем. При цьому ремонтна матриця 10 по всьому периметру перекриває пошкоджене місце і утворює порожнину 14 між ремонтною матрицею і стінкою резервуара.

10 Після цього, як зображено на Фіг. 12, за допомогою дистанційно керованого впорскувального пристрою 20 клей 18 із обох відсіків 17a, 17b ємності 17 вводять крізь впорскувальні отвори 12 у ремонтній матриці 10 і впорскувальні отвори 12a в кришці 16. Впорскуваний клей 18 витісняє воду, якою заповнена порожнина 14, і вода витікає з порожнини 14 крізь вихідний отвір 13, 13a. Таким чином, порожнина 14 поступово повністю заповнюється клеєм 18. При цьому надлишок клею 18 стікає в приймальну порожнину. Після цього здійснюють переміщення впорскувального
15 пристрою 20 паралельно ремонтній матриці 10. Впорскувальний отвір 12 і вихідний отвір 13 повністю закриті для забезпечення можливості твердіння клею. Після закінчення твердіння клею пошкоджене місце є відремонтованим.

Потім ремонтну матрицю 10 видаляють з пошкодженого місця і відокремлюють ремонтний пристрій 2 шляхом відчеплення фіксувальних засобів 8 від стінки 4 резервуара. На відміну від
20 цього кришка 16 залишається прилиплою до клею 18 і захищає його після закінчення процесу ремонту, наприклад від механічного пошкодження, завдяки чому результат ремонту пошкодженого місця зберігається надовго.

На Фіг. 13 зображений контейнер 32, в якому розміщена каркас 34. Всередині каркаса 34 розміщені дезактивуючий пристрій 36 і транспортний ящик 38 для описаного вище і
25 зображеного на Фіг. 16 і 17 ще раз ремонтного пристрою 2.

Зокрема, спосіб відрізняється тим, що на першій стадії а) контейнер 32 переміщують до місця застосування разом із описаними вище компонентами. Для подібного переміщення можуть бути застосовані, наприклад, низькорамна вантажівка і автокран.

На наступній стадії b) каркас 34 вивантажують із контейнера 32. Подібна ситуація
30 докладніше зображена на Фіг. 14. Як зображено на Фіг. 14, каркас 34 вивантажений із контейнера 32 за допомогою транспортних рейок 44.

Після цього каркас 34 на стадії c) встановлюють на зображеному на Фіг. 15 і 17 краю 46 резервуара 48. Це здійснюють за допомогою підйомного пристрою 50, який у цьому прикладі виконання винаходу утворений краном 52. Для забезпечення можливості піднімання каркаса 34
35 на ній передбачене вушко 54, в яке із зачепленням уводять переважно дистанційно керований гак 56 крану.

На Фіг. 15 зображена ситуація, в якій каркас 34 вільно підвішений на гаку 56 крану і переміщується в напрямку краю 46 резервуара 48. Для забезпечення можливості підведення енергії до ремонтного пристрою 2 і дистанційного керування цим пристроєм на каркасі 34
40 розміщений кабель 58 електроживлення, який намотаний на барабан 60, що також встановлений на каркасі 34. В процесі транспортування каркаса до відповідного місця на краю 46 резервуара 48 кабель 58 електроживлення поступово розмотують з барабана 60, завдяки чому зберігається з'єднання каркаса 34 з контейнером 32. Для фіксації та стабілізації кабелю 58 електроживлення на великих ділянках його, як у зображеному на кресленнях прикладі
45 виконання, підвішують за допомогою кріпильного пристрою 62. На Фіг. 16 зображена ситуація, в якій каркас 34 встановлений на краю 46 резервуара 48.

Каркас 34 встановлюють на цьому місці за допомогою вакуумних фіксаторів 64, завдяки чому він не може зміститися вбік. На стадії d) способу дезактивуючий пристрій 36 шляхом переміщення підйомних циліндрів 66 разом із транспортним ящиком 38 висуюють із каркаса 34,
50 причому дезактивуючий пристрій 36 і транспортний ящик 38 розташовані над зображеною на Фіг. 17 поверхнею 68 води. Як зображено на Фіг. 17, транспортний ящик 38 із встановленим на позиціонувальному пристрої 26 ремонтним пристроєм 2 опускають у заповнений водою резервуар 48. Позиціонувальний пристрій 26 утворений підводним підвісним транспортувальним засобом. Для здійснення стадій c) - e), а також керування ремонтним
55 пристроєм 2 і позиціонувальним пристроєм 26 застосовують дистанційне керування.

Для цього контейнер 32 містить комутаційні шафи з комунікаційним інтерфейсом 70, за допомогою якого, з однієї сторони, центральний диспетчерський пункт 72 підключений кабелем 74, наприклад світловодом, а з іншої сторони – кабель електроживлення 58. За допомогою цього з'єднання забезпечується можливість передачі команд керування із розміщеного на
60 безпечної відстані центрального диспетчерського пункту 72 до окремих дистанційно керованих

компонентів. Зокрема, шляхом керування з центрального диспетчерського пункту 72 дезактивуючий пристрій 36 і транспортний ящик 38 можуть бути висунуті з каркаса і перебувають над поверхнею води, після чого транспортний ящик 38 із ремонтним пристроєм 2 опускають у заповнений водою резервуар 48. Подальше дистанційне керування позиціонувальним пристроєм 26 і ремонтним пристроєм 2, а разом із цим і процесом ремонту може бути здійснене за допомогою цього з'єднання з центрального диспетчерського пункту. Це дозволяє здійснювати позиціонування ремонтного пристрою 2, а також застосовувати його також у тих місцях, які є недоступними для обслуговуючого персоналу. З'єднання центрального диспетчерського пункту 72 з комунікаційним інтерфейс 70 альтернативно може бути забезпечене без застосування кабелів за допомогою радіозв'язку. При цьому необхідність у прокладенні кабелів відпадає. Для енергозабезпечення окремих компонентів може бути використаний зовнішній блок електроживлення 76, який кабелем 78 підключений до контейнера 32.

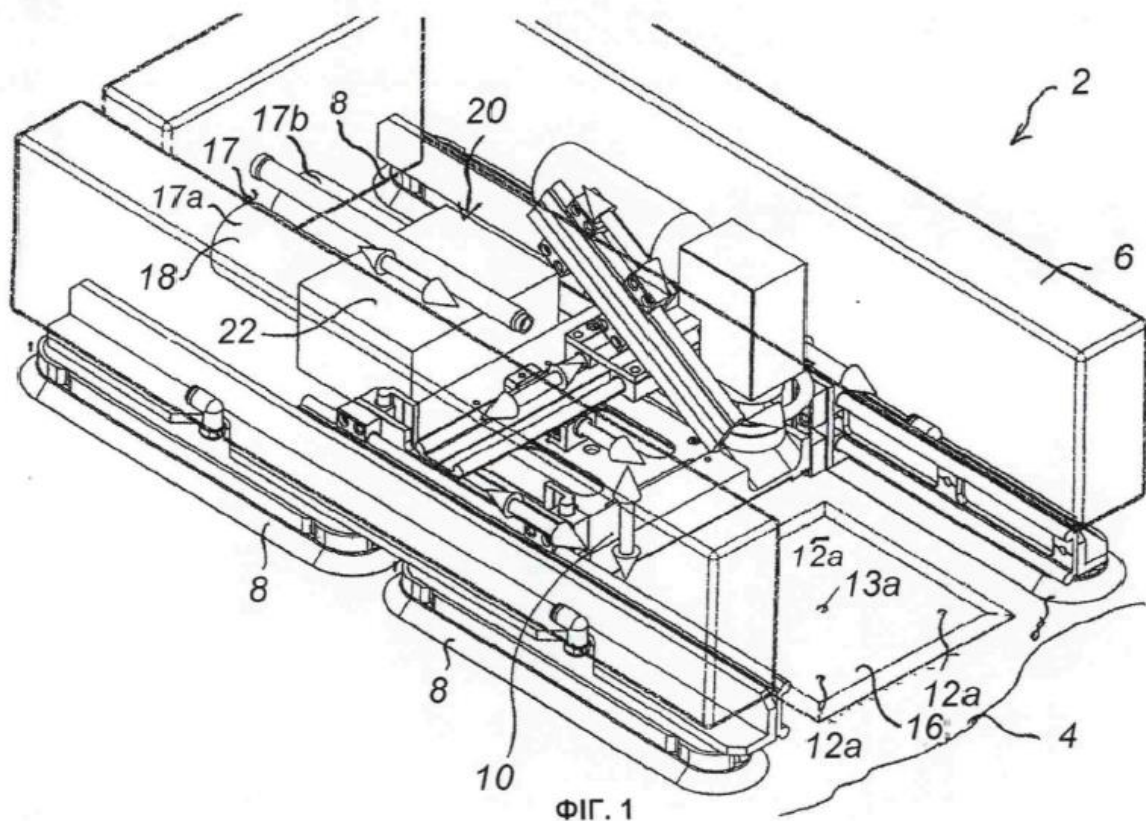
Після завершення процесу ремонту ремонтний пристрій 2, а також позиціонувальний пристрій 26 можуть бути дезактивовані дезактивуючим пристроєм 36, наприклад методом фізичного очищення.

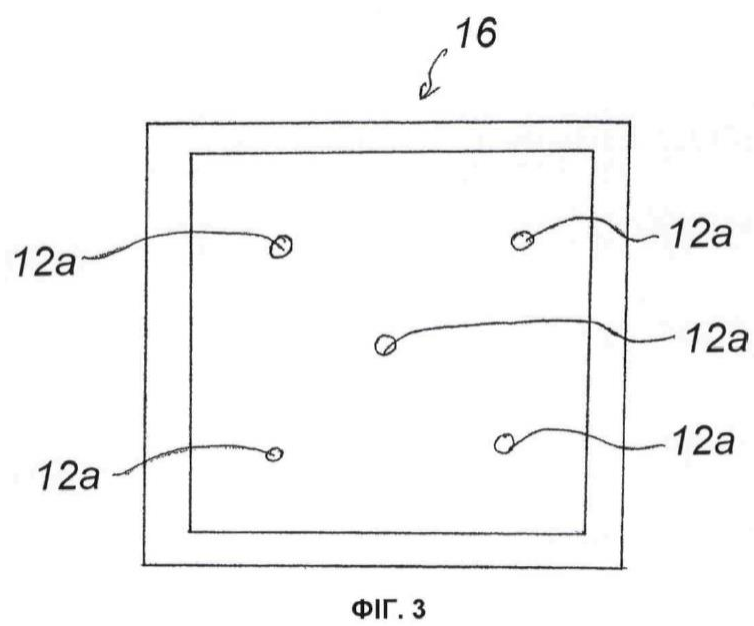
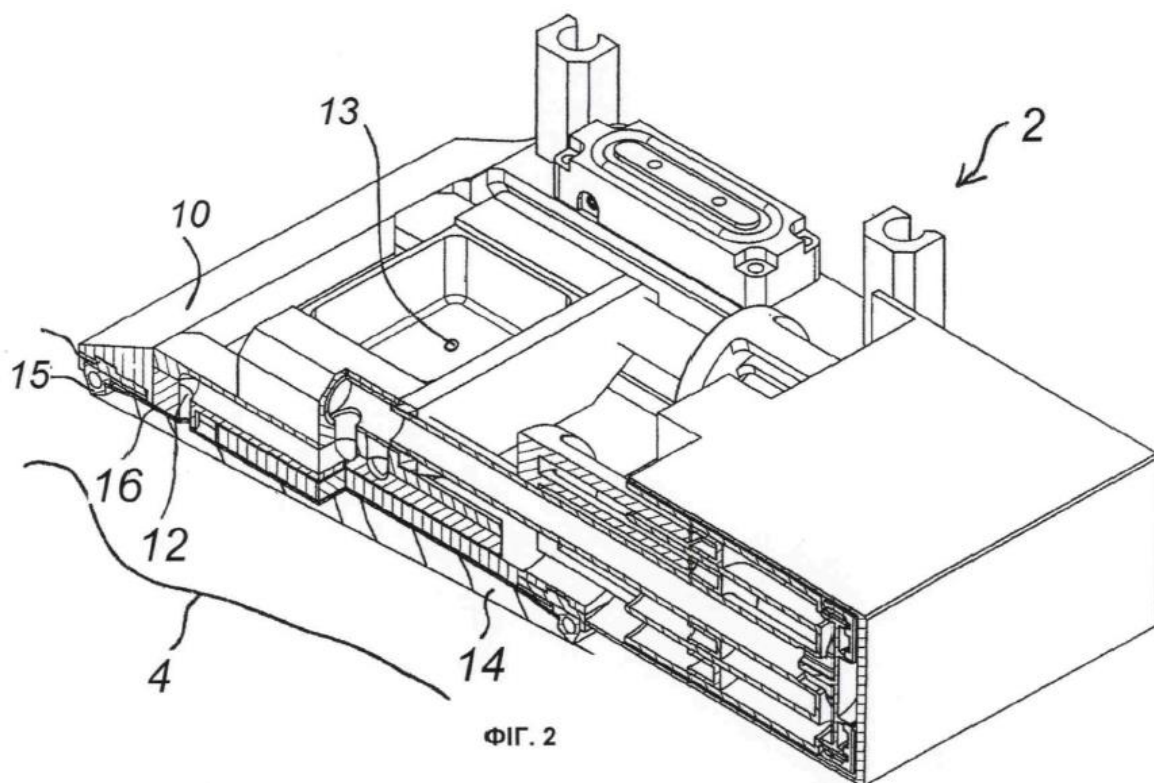
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

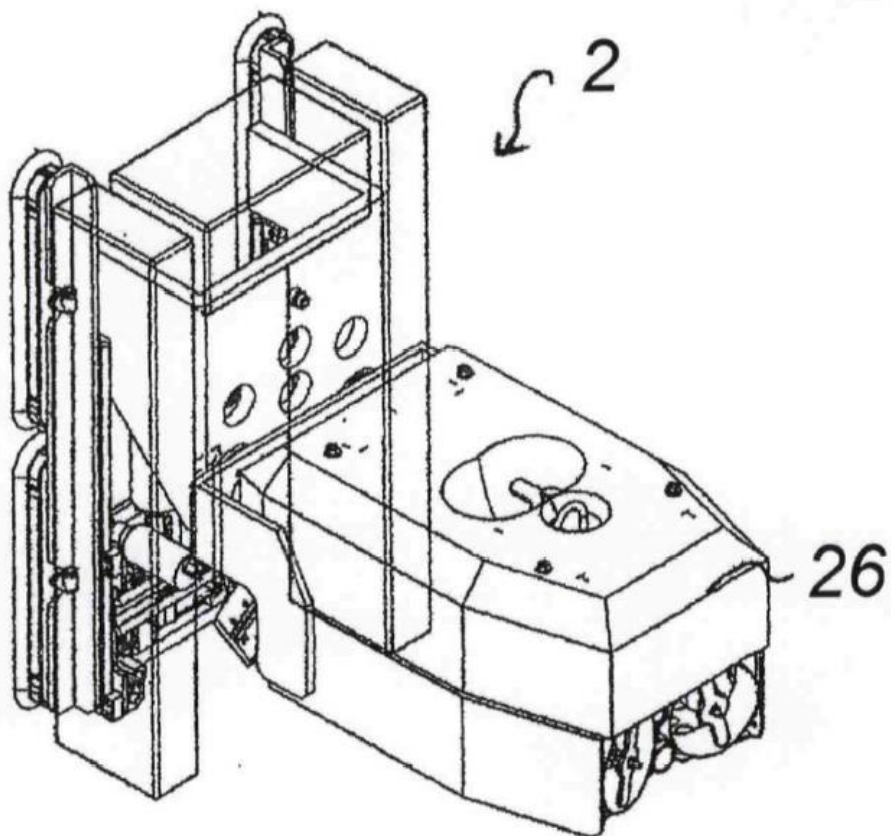
1. Ремонтний пристрій (2) для ремонту пошкодженої підводної стінки (4) резервуара, що містить несучий елемент (6), причому:
несучий елемент (6) оснащений засобами (8) для його фіксації на стінці (4) резервуара, на несучому елементі (6) встановлена ремонтна матриця (10), в якій виконаний принаймні один впорскувальний отвір (12), а також принаймні один вихідний отвір (13), виконана з можливістю шляхом дистанційного керування притискання до стінки (4) резервуара і перекривання пошкодженого місця на стінці (4) резервуара та герметизації порожнини (14), утвореної між нею і стінкою (4) резервуара,
на несучому елементі (6) встановлена ємність (17) для клею (18),
на несучому елементі (6) встановлений дистанційно керований впорскувальний пристрій (20) для впорскування клею (18) із ємності (17) крізь виконаний у ремонтній матриці (10) впорскувальний отвір (12) з можливістю заповнення клеєм (18) порожнини (14), утвореної між ремонтною матрицею (10) і стінкою (4) резервуара.
2. Ремонтний пристрій (2) за пунктом 1, який **відрізняється** тим, що містить з'єднувальний елемент (24), виконаний з можливістю з'єднання ремонтного пристрою (2) з позиціонувальним пристроєм (26).
3. Ремонтний пристрій (2) за пунктом 2, який **відрізняється** тим, що містить з'єднувальний елемент (24), виконаний з можливістю з'єднання ремонтного пристрою (2) з дистанційно керованим підводним підвісним транспортувальним засобом.
4. Ремонтний пристрій (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що містить очищувальний пристрій (28).
5. Ремонтний пристрій (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що фіксувальні засоби (8) для його кріплення на стінці (4) резервуара виконані у формі вакуумних фіксаторів.
6. Ремонтний пристрій (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що в ремонтній матриці (10) виконано кілька впорскувальних отворів (12).
7. Ремонтний пристрій (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що ємність (17) містить кілька відсіків (17а, б) для окремих компонентів багатокомпонентного клею (18), а несучий елемент (6) містить змішувальний пристрій (22) для змішування окремих компонентів клею.
8. Ремонтний пристрій (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що містить кришку (16) для захисту нанесеного клею (18).
9. Спосіб ремонту пошкодженого місця підводної стінки резервуара, який **відрізняється** тим, що застосовують ремонтний пристрій (2) за будь-яким із попередніх пунктів, причому ремонтний пристрій (2) для ремонту пошкодженого місця встановлюють на підводній стінці резервуара і здійснюють позиціонування ремонтного пристрою (2), що включає такі стадії:
а) підготовку контейнера (32), в якому розміщений каркас (34) із підйомним пристроєм, причому всередині каркаса (34) встановлений дезактивуючий пристрій (36) і транспортний ящик (38) із ремонтним пристроєм (2) за будь-яким із попередніх пунктів,
б) вивантаження каркаса (34) з контейнера (32),
в) встановлення каркаса (34) на краю резервуара (48),

d) висування дезактивуючого пристрою (36) і транспортного ящика (38) з каркаса (34) та розміщення дезактивуючого пристрою (36) і транспортного ящика (38) над поверхнею (68) води, е) опускання транспортного ящика (38) із ремонтним пристроєм (2) у заповнений водою резервуар (48).

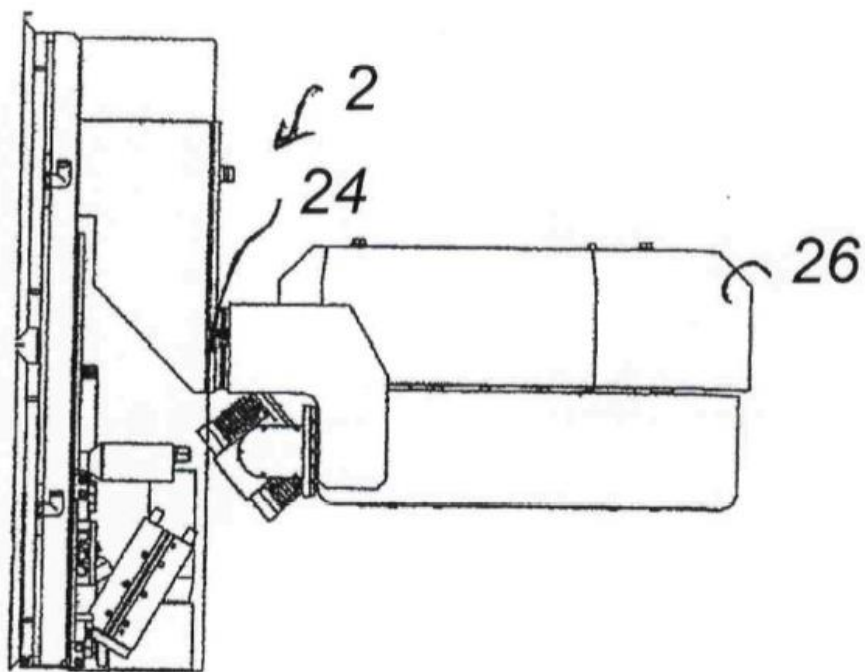
- 5 10. Спосіб за пунктом 9, який **відрізняється** тим, що каркас (34) на стадії с) за допомогою підйомного пристрою (50) встановлюють на краю резервуара (48).
11. Спосіб за пунктом 10, який **відрізняється** тим, що як підйомний пристрій (50) застосовують кран (52).
12. Спосіб за будь-яким із пунктів 9-11, який **відрізняється** тим, що дистанційне керування стадіями с)-е) здійснюють із застосуванням встановленого на контейнері (32) комунікаційного інтерфейсу (70).
- 10 13. Спосіб за пунктом 12, який **відрізняється** тим, що за допомогою комунікаційного інтерфейсу (70) утворюють бездротове з'єднання з центральним диспетчерським пунктом (72).
14. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що дистанційно керуваний ремонтний пристрій (2) після стадії е) за допомогою позиціонуального пристрою (26) переміщують у воді.
- 15 15. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що основу пошкодженого місця стінки (4) резервуара очищають за допомогою очищувального пристрою (28) ремонтного пристрою (2).
- 20 16. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що ремонтний пристрій (2) фіксують на стінці (4) резервуара за допомогою вакуумних фіксаторів.
17. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що ремонтну матрицю (10) встановлюють на стінці (4) резервуара із перекриттям нею пошкодженого місця і вводять клей (18) між стінкою (4) резервуара і ремонтною матрицею (10).



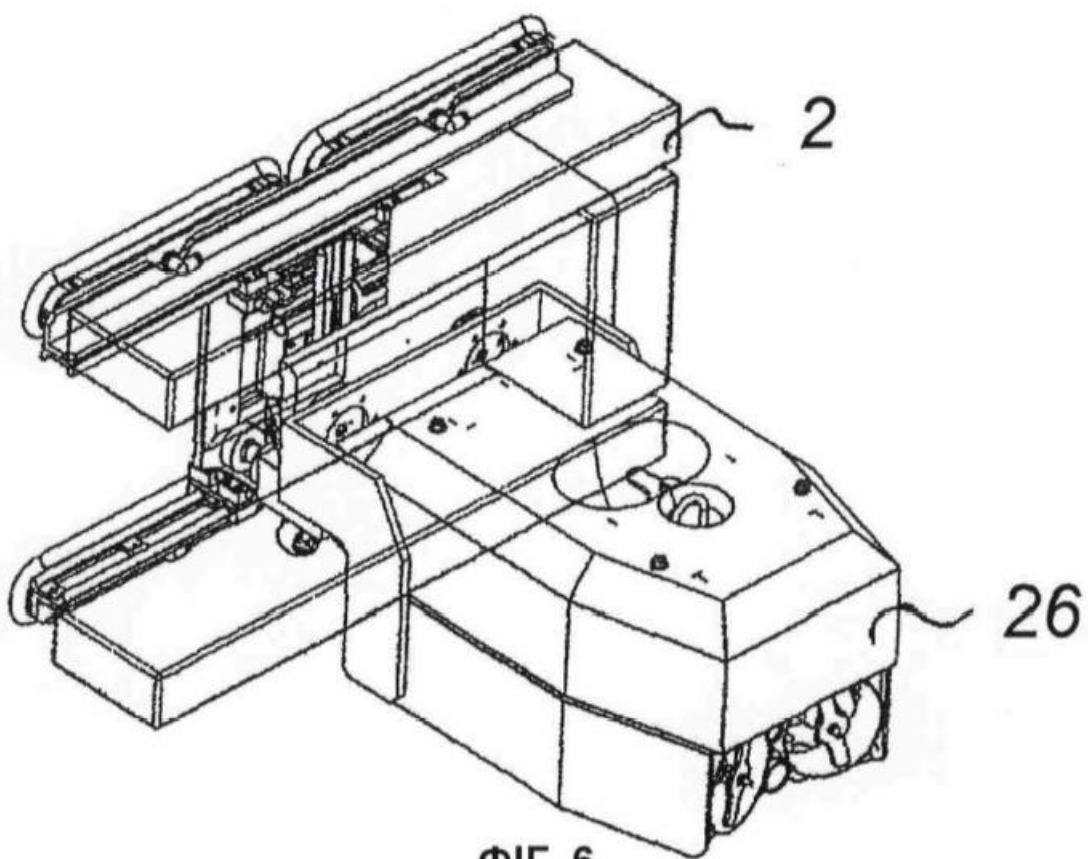




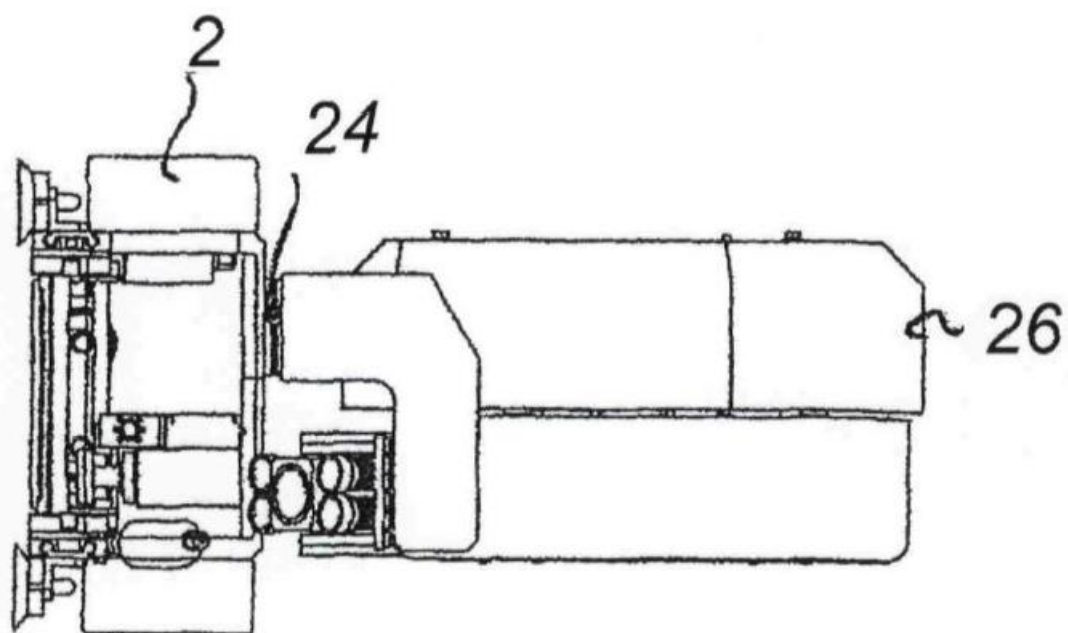
ФІГ. 4



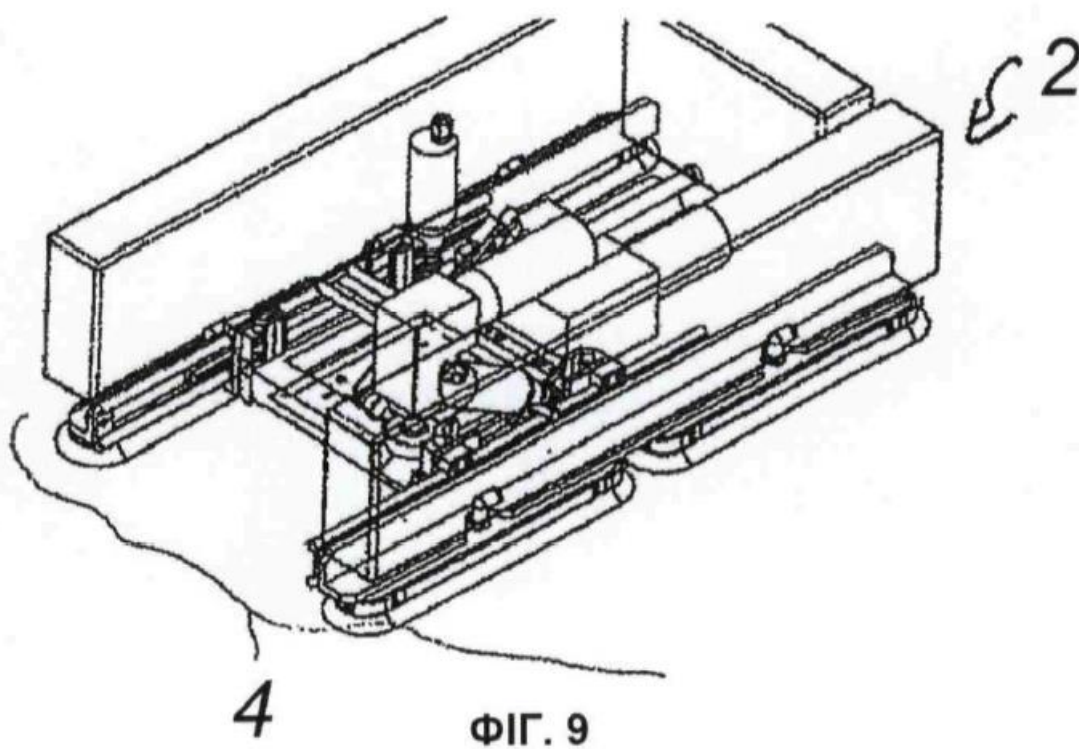
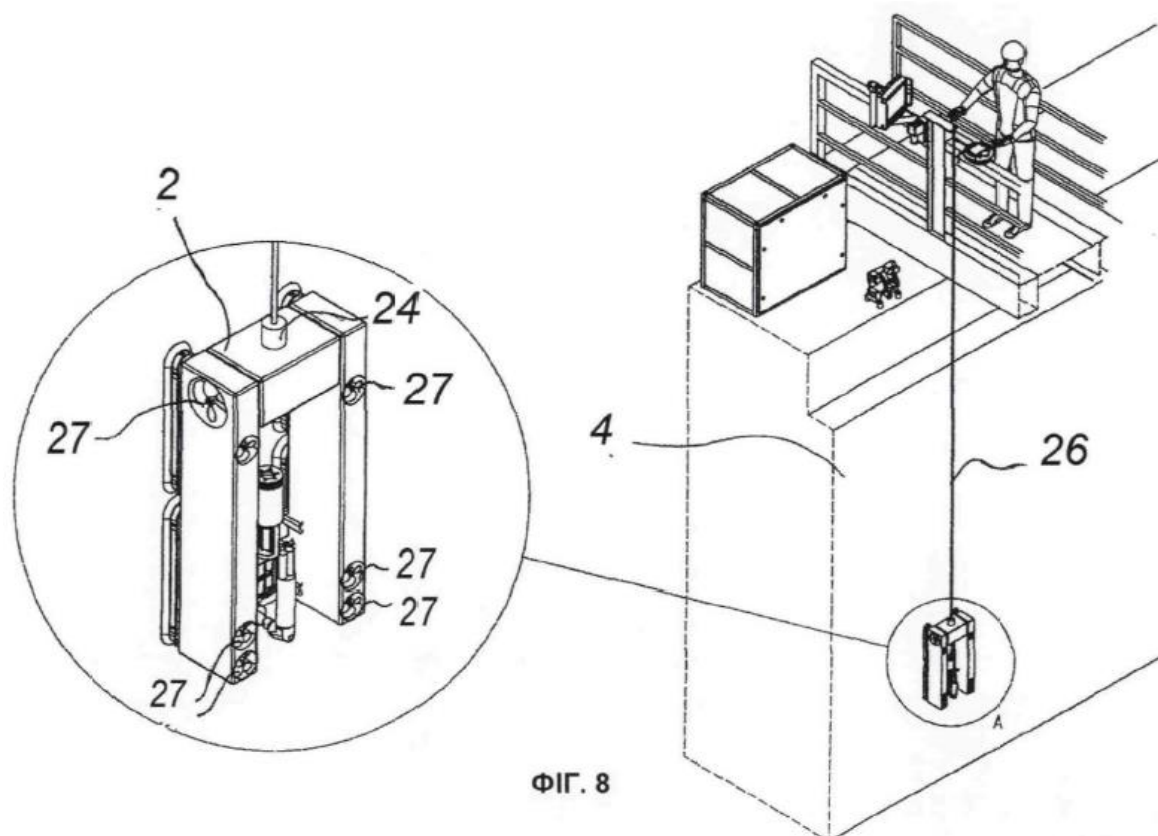
ФІГ. 5

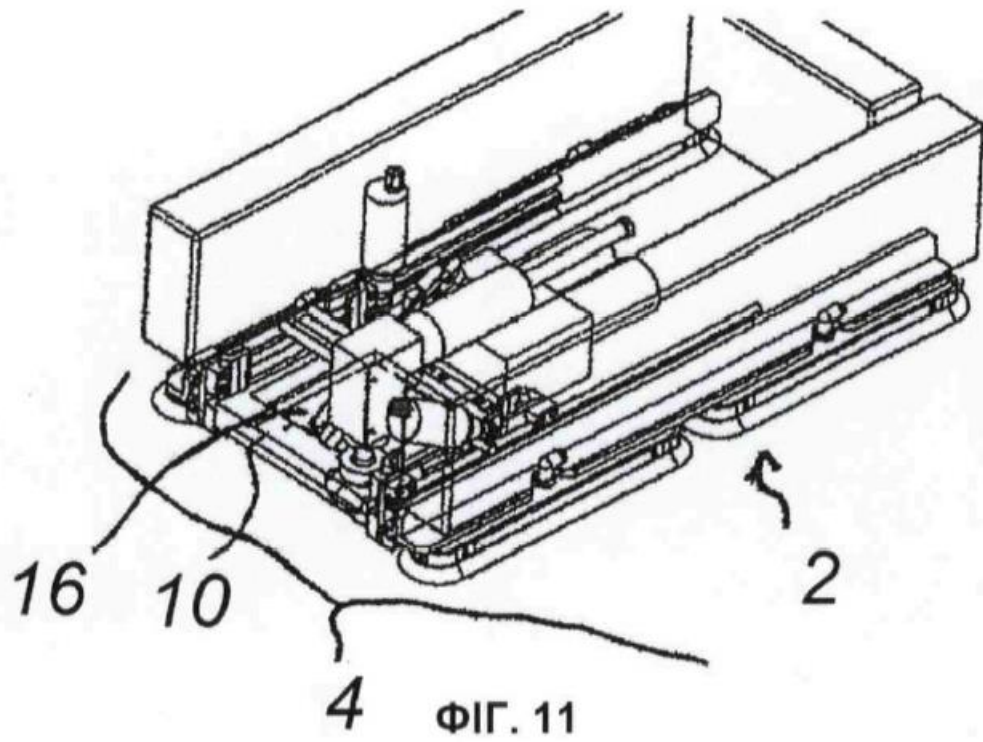
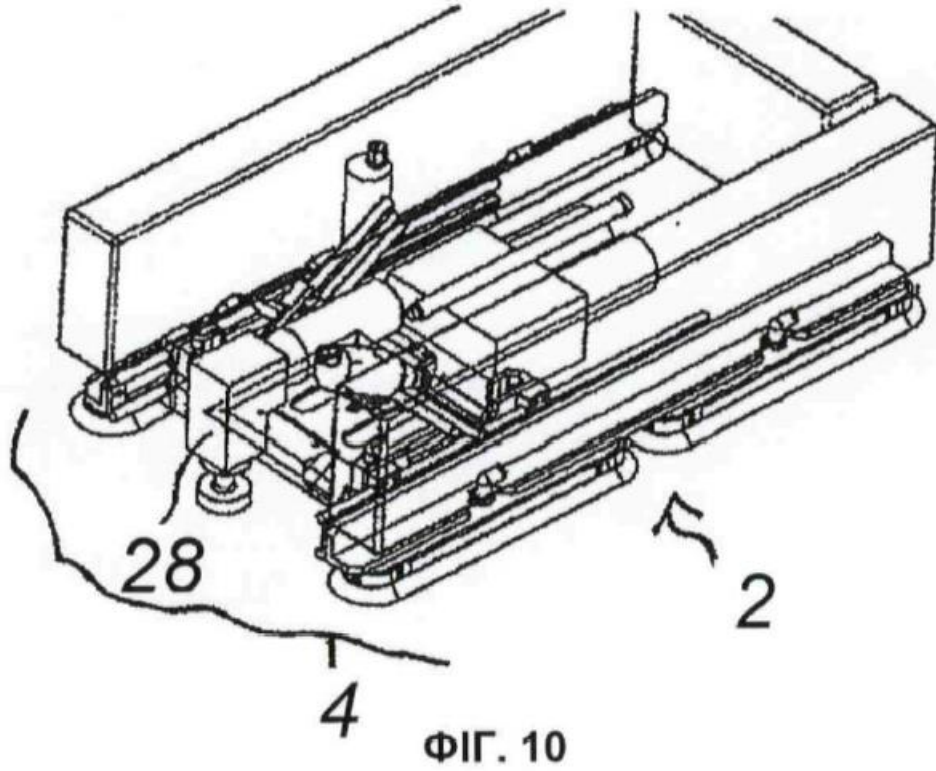


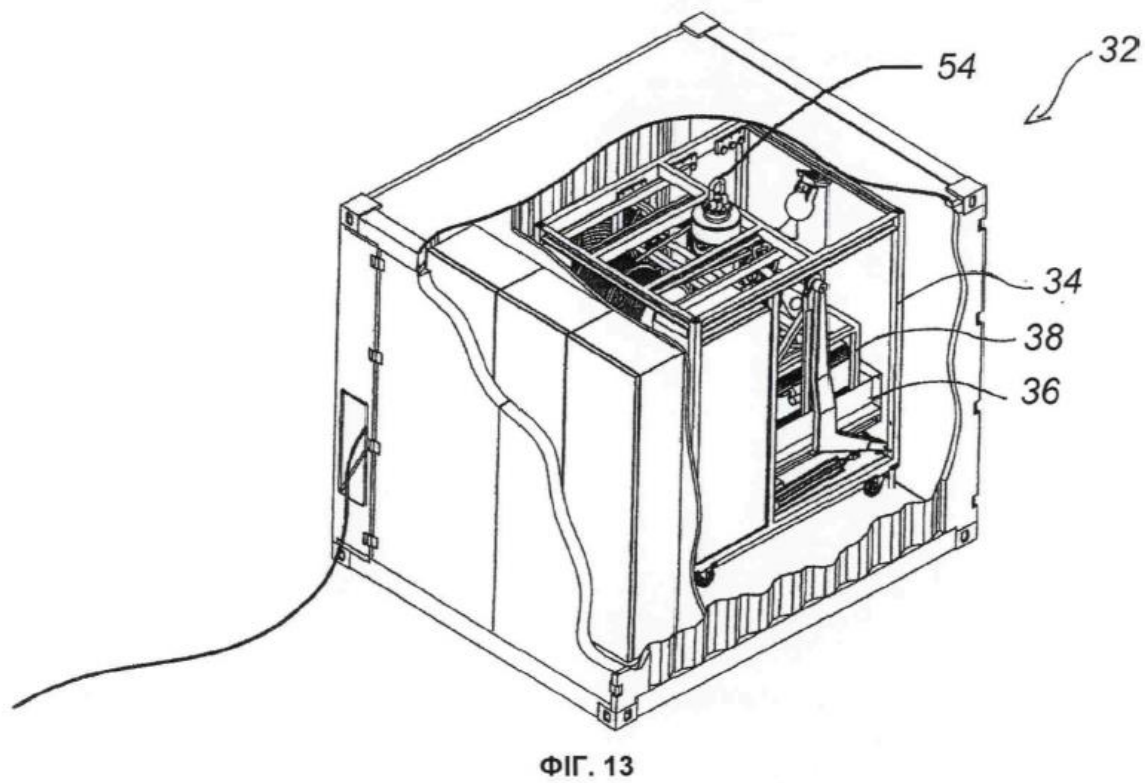
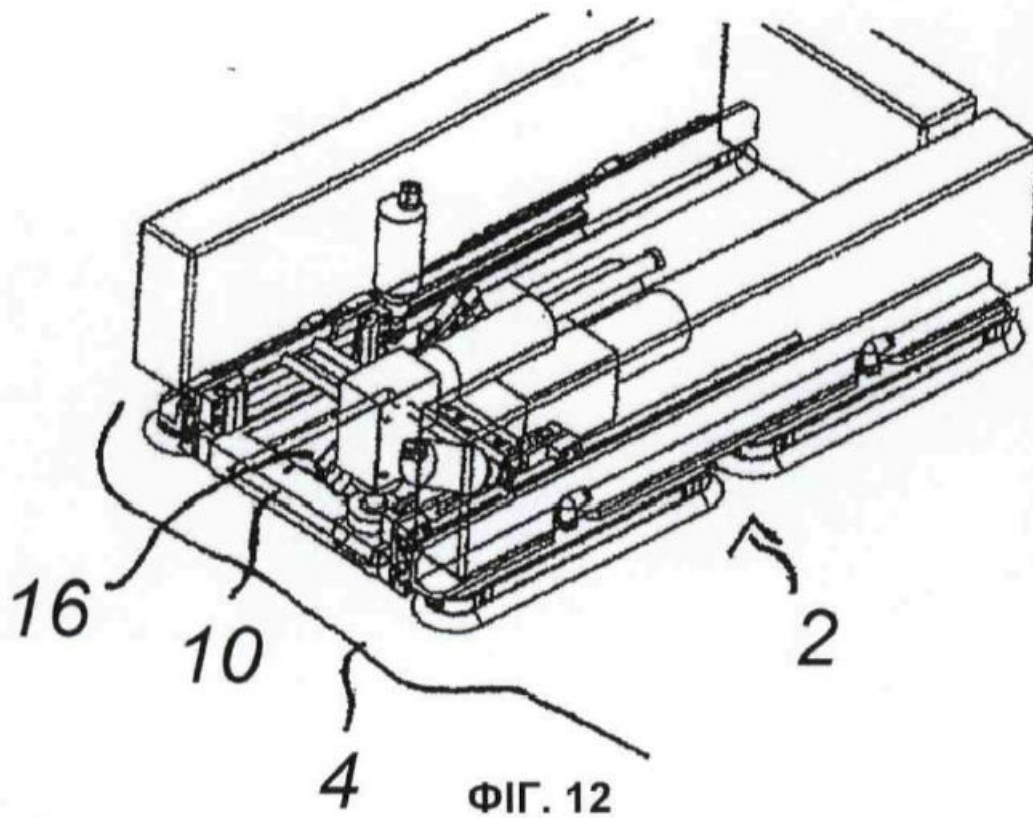
ФІГ. 6

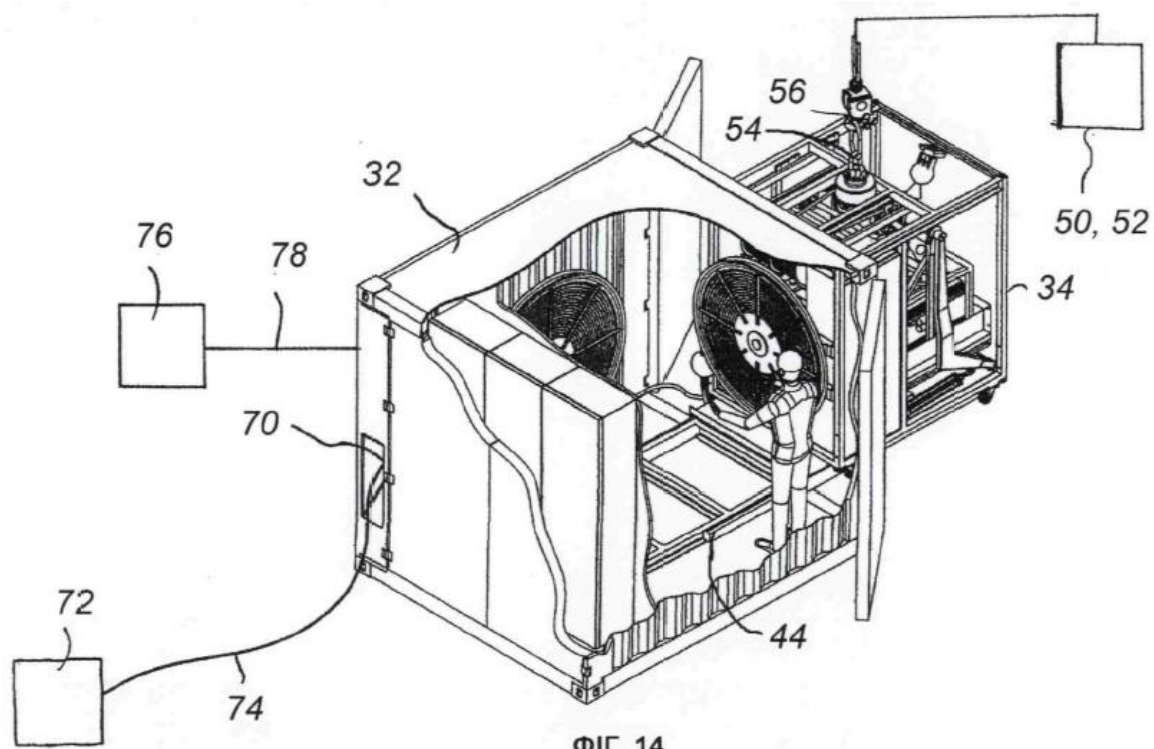


ФІГ. 7

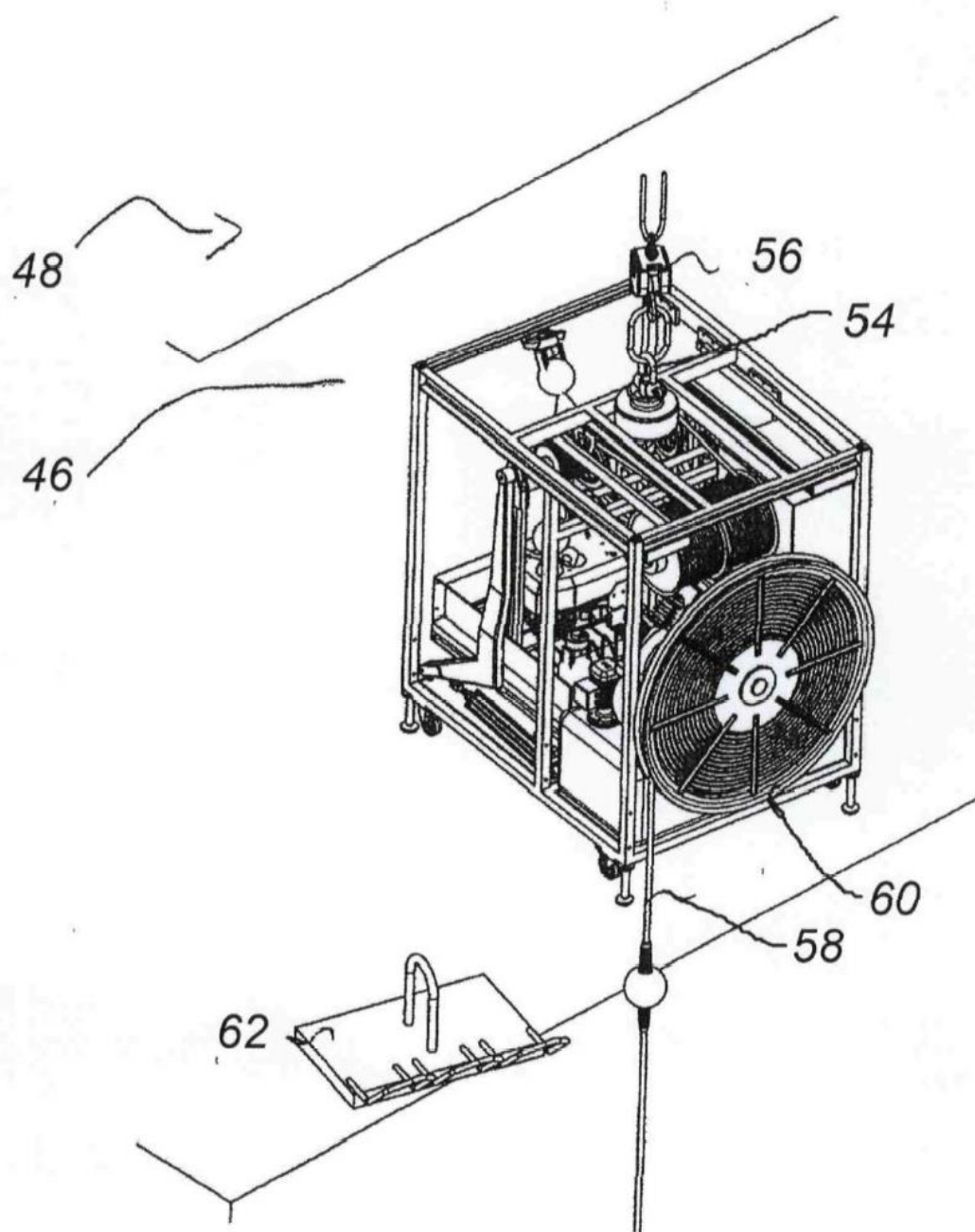




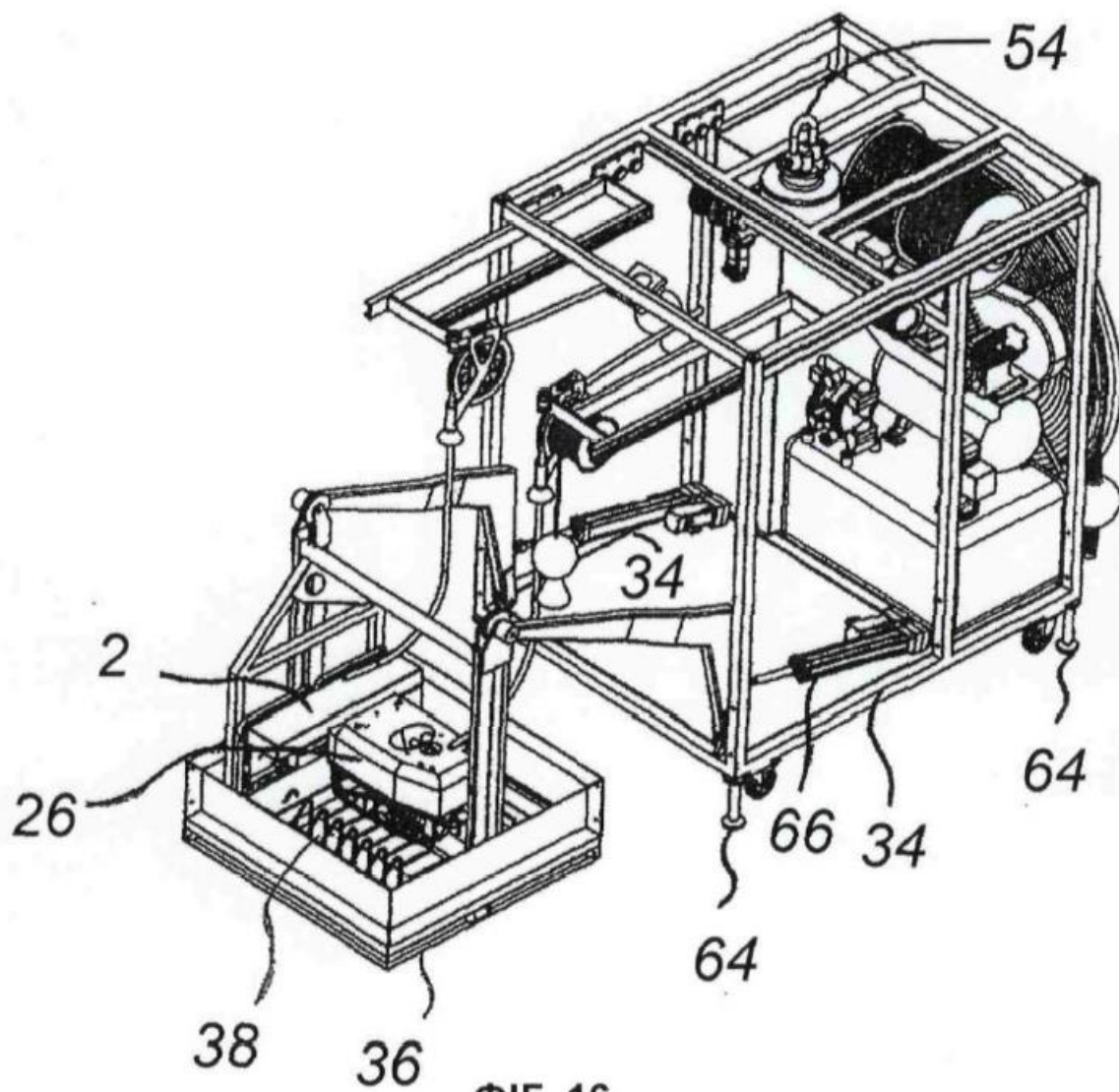




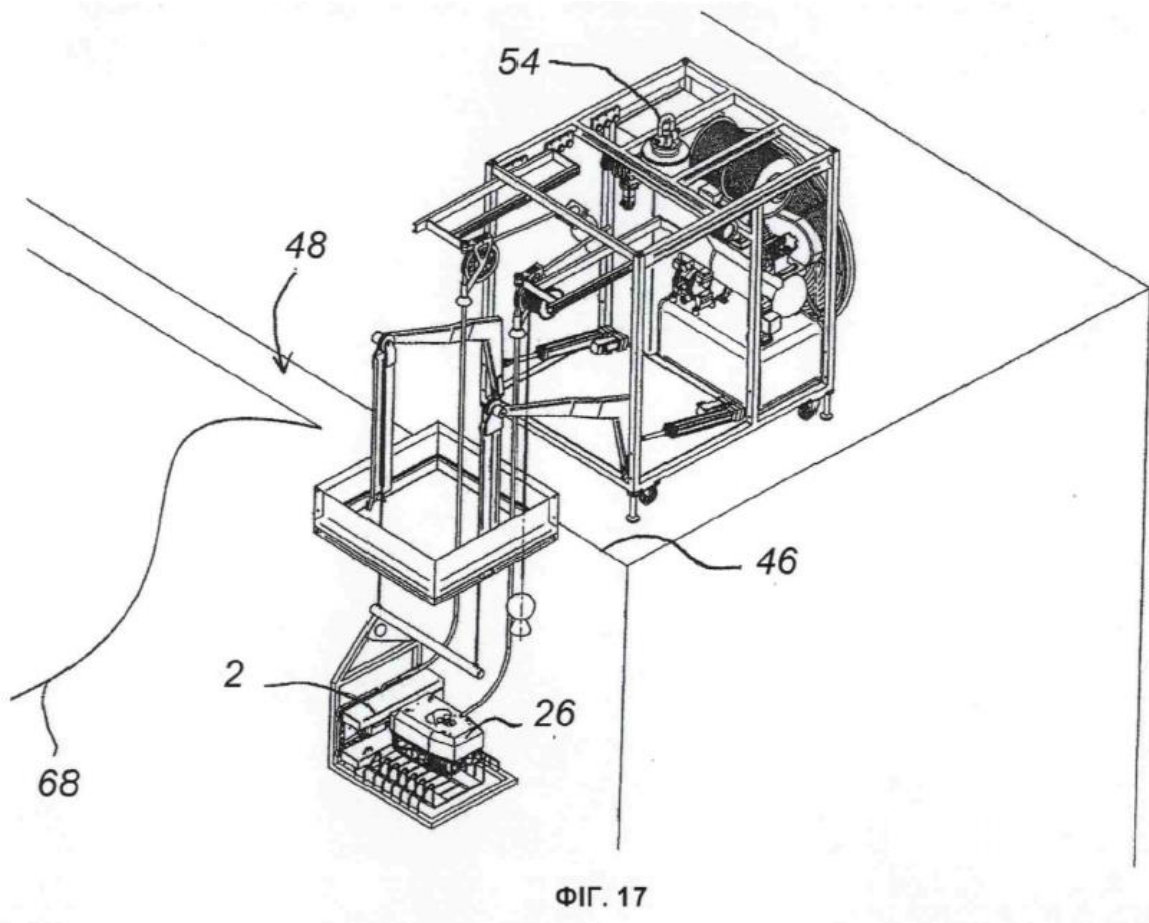
ФІГ. 14



ФІГ. 15



ФІГ. 16



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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