



УКРАЇНА

(19) UA (11) 88833 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
F41H 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ЗДВОЄНИЙ МОДУЛЬНО СТРУКТУРОВАННИЙ ВІЙСЬКОВИЙ НАЗЕМНИЙ РОБОТ

1

2

(21) а200804819

(22) 14.04.2008

(24) 25.11.2009

(46) 25.11.2009, Бюл.№ 22, 2009 р.

(72) БЕЛІКОВ ВІКТОР ТРИФОНОВИЧ, ЛЕЩЕНКО ОЛЕГ ІВАНОВИЧ, ПОПОВІЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, ТОЛСТОЙ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) БЕЛІКОВ ВІКТОР ТРИФОНОВИЧ, ЛЕЩЕНКО ОЛЕГ ІВАНОВИЧ, ПОПОВІЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, ТОЛСТОЙ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(56) JP 04315586 A 06 Nov. 1992 (06.11.1992) реферат

US 6113343 05 Sep. 2000 (05.09.2000) реферат, фіг. 1, 4

US 4977971 18 Dec. 1990 (18.12.1990) реферат, фіг. 1, 2

ЯРОШЕНКО С. Боевые сухопутные роботы [Знайдено 03-05-2007]. Знайдено в Internet <URL: <http://www.citcity.ru/15772/> >

(57) 1. Здвоєний модульно структурований наземний військовий робот для ведення бойових і спеціальних операцій, що має необхідний комплект

виконавчої апаратури і пристроїв у вигляді електроріхмічних або накопичувальних джерел електричної енергії, її перетворювачів, електромеханічних рушіїв колісного, гусеничного або комбінованого типів, набору датчиків, аналізаторів зовнішньої обстановки, маніпуляторів, озброєння з прицілами, який **відрізняється** тим, що він виконаний таким, що складається з двох об'єднаних шарнірним зчипним механізмом частин, кожна з яких має, як мінімум, по два бортових приводних автономних електромеханічних рушії, а вся функціональна апаратура і пристрої виконані у вигляді окремих повністю функціонально завершених блоків-модулів, кожен з яких поміщений в стандартний корпус коробчастої форми.

2. Здвоєний модульно структурований наземний військовий робот для ведення бойових і спеціальних операцій за п. 1, який **відрізняється** тим, що його зчипний шарнірний механізм виконаний з можливістю вертикального переміщення місць його закріплення на звернених один до одного торцевих поверхнях модулів, що входять до складу здвоєного робота.

Пропонований винахід відноситься до області військової техніки, а, саме, до беззкіпажної рухомої наземної військової техніки, яка може бути використана для виконання бойових і спеціальних завдань, поставлених перед технічними і комплексами подібного типу.

До цих завдань відносяться:

- розвідка прихованих вибухових пристроїв і їх подальше знищення;
- розвідка і патрулювання дороги, підізнаних шляхів і меж;
- радіаційна, хімічна і бактеріологічна розвідка;
- виявлення і знищення прихованих вогняних точок і снайперів;
- розвідка місцевості, що передуює проведенню наступальних і оборонних операцій;
- безпосередня вогняна підтримка піхоти при веденні наступальних і оборонних операцій;
- надання санітарної допомоги пораненим;

- проведення диверсійної роботи і ряду інших операцій спеціального призначення.

Відомі військові роботи, описані, наприклад, в опублікованих в Інтернеті російським інформаційним виданням CitCity 06-07.11.2007 року матеріалах «Боевые сухопутные роботы» (див. <http://www.citcity.ru>), які широко застосовуються розвиненими в технічному відношенні країнами для виконання практично всіх функцій, вказаних вище. У цих матеріалах описані американські військові роботи сімейства PackBot, що застосовуються для розмінування, а так само роботи TAGS і REDOWL. У Ізраїлі, Великобританії і Германії розроблені і знайшли військове застосування рухомі гусеничні роботи для розвідки, розмінування і знищення вибухових пристроїв різного типу.

Армія США під час бойових дій в Іраку з успіхом використовувала озброєні вогнепальною зброєю малогабаритні гусеничні роботи в розвідувальних і наступальних операціях. Всього ж на

(13) C2

(11) 88833

(19) UA

кінець 2007 року США використовували в Іраку близько 4000 військових роботів різного призначення.

На державному рівні розробкою і практичним використанням військових роботів займаються в США, Франції, Великобританії, Ізраїлі, Японії і Росії.

Як прототип пропонованого модульно структурованого наземного військового робота для виконання бойових і спеціальних завдань прийнятий американський робот Talon на гусеничному ході (див. згадані вище матеріали з CitCity від 06-07.11.2007р.). Конструктивний аналіз, як прототипу, так і реалізованих до теперішнього часу і описаних в спеціальній літературі військових роботів бойового і спеціального застосування дозволяє зробити висновок про ряд загальних принципових недоліків, властивих цьому специфічному виду військової техніки.

До них можна віднести:

- унікальність конструктивного виконання, властива кожному з військових роботів відомих систем, яка не дозволяє проводити оперативну модернізацію всієї конструкції в цілому;
- порівняно низькі можливості модернізації характеристик прохідності електромеханічних рушіїв;
- виконання тягового рушія військових роботів у вигляді агрегату, окремі елементи якого монолітно вбудовані в корпус робота;
- практична відсутність уніфікації окремих вузлів і систем, яке істотно знижує темпи прогресу в цій області військової техніки.

У основу конструктивних вирішень пропонованого винаходу поставлено завдання усунення недоліків, які, на наш погляд, властиві не тільки прототипу, але і практично всім відомих до теперішнього часу конструкціям військових роботів.

З цієї метою в даній заявці на видачу патенту запропоновано для військових рухомих наземних роботів використовувати принцип колісного або гусеничного дволанника, здатного забезпечити значне підвищення показників прохідності пропонованого військового наземного робота, а так само модульний принцип побудови складних технічних систем. Для практичної реалізації запропонованого принципу колісного або гусеничного дволанника наземний військовий робот повинен бути конструктивно розділений на дві окремі частини, об'єднані за допомогою шарнірного зчепного механізму в здвоєний агрегат. При цьому кожна з двох окремих частин пропонованого наземного модульно структурованого військового робота збирається з повністю завершених функціональних блоків-модулів, кожен з яких призначений виключно для виконання тільки однієї основної принципової функції. Такий, повністю завершений функціональний блок повинен бути розміщений в механічно жорсткому коробчастому корпусі простої геометричної форми, забезпеченому елементами жорсткого механічного кріплення функціональних блоків один до одного практично без зазорів. Завдяки наявності елементів жорсткого механічного кріплення окремих блоків-модулів один до одного і жорсткості коробчатих корпусів цих функціональних елемен-

тів пропонованого модульно структурованого військового наземного робота в результаті монтажу робота утворюється практично монолітний жорсткий конструктив, який не має потреби в наявності спеціального окремого корпусу.

Загальний набір функціонально завершених блоків-модулів повинен, в загальному випадку, складатися з:

- енергетичного блоку-модуля, що несе джерела електричної енергії електрохімічного (аккумулятори електроенергії паливні елементи і їх комбінації) або накопичувального (швидкозарядні суперконденсатори) типів;
- блоку-модуля перетворювачів електричної енергії отримуюваною від енергетичного блоку-модуля;
- блоків-модулів давачів системи тягового електромеханічного приводу;
- автономних блоків-модулів електромеханічних тягових рушіїв на колісному, гусеничному або комбінованому ході;
- блоків-модулів давачів зовнішньої обстановки, прицілів далекомірів, повітряної розвідки;
- блоків-модулів систем озброєння (стрілецького, ракетного вогнеметного, лазерного і ін.);
- блоку-модуля системи самоліквідації;
- спеціальних блоків-модулів, призначених для виконання обмеженого специфічного круга завдань.

Для спрощення конструкції пристрою, що забезпечує жорстку взаємну фіксацію функціональних блоків-модулів один щодо одного слід використовувати фіксуючі механізми, різних конструкцій, як чисто механічні, так і виконані на основі застосування як фіксуючі елементи високоенергетичних рідкоземельних постійних магнітів, завдяки яким різко спрощується конструкція фіксуючих механізмів і збільшується сила взаємного тяжіння корпусів блоків-модулів один до одного. Ці пристрої не є предметом пропозиції даної заявки. Функціональні блоки-модулі наземного військового робота бойового або спеціального застосування можуть бути виконані і без наявності елементів їх взаємної фіксації один щодо одного. В цьому випадку вони фіксуються на спеціальній коробчастий монтажній рамі, до якої жорстко прикріплені електромеханічні модулі тягових рушіїв.

З метою розширення функціональних можливостей зчепний шарнірний механізм, який виконує об'єднання двох модульно структурованих частин пропонованого здвоєного наземного військового робота в колісний, гусеничний або комбінований колісно-гусеничний дволанник, виконаний з можливістю вертикального переміщення з подальшою фіксацією, що забезпечує оптимальні можливості подолання дорожніх перешкод.

На кресленнях, що ілюструють конструктивну суть пропонованого здвоєного модульний структурованого військового наземного робота бойового і спеціального призначення, представлені:

Фіг.1 - Коробчастий каркас блоку-модуля військового робота;

Фіг.2 - Пластини, які створюють грані блоку-модуля;

Фіг.3 - Вигляд збоку енергетичного блоку-модуля джерел електричної енергії при знятій бічній пластині корпусу модуля;

Фіг.4 - Вигляд збоку блоку-модуля давачів зовнішньої обстановки при знятій бічній пластині корпусу модуля;

Фіг.5 - Вигляд збоку блоку-модуля маніпулятора при знятій бічній пластині корпусу модуля;

Фіг.6 - Вигляд збоку блоку-модуля колісного електромеханічного рушія при знятій бічній пластині корпусу модуля;

Фіг.7 - Вигляд збоку блоку-модуля гусеничного електромеханічного рушія при знятій бічній пластині корпусу модуля;

Фіг.8 - Вигляд збоку блоку-модуля колісно-гусеничного електромеханічного рушія при знятій бічній пластині корпусу модуля;

Фіг.9 - Вигляд збоку здвоєного модульно структурованого наземного військового робота;

Фіг.10 - Шарнірний зчепний механізм здвоєного наземного військового робота, що може рухатися по вертикалі.

Будь-який з блоків-модулів, що входять в конструктивний склад кожний з двох складових частин пропонуваного здвоєного модульно структурованого наземного військового робота бойового і спеціального призначення, виконаний у вигляді повністю функціонально завершеного з функціональної точки зору елемента, розміщеного в коробчастому каркасі, що має, наприклад, як показано на Фіг.1, форму прямокутного паралелепіпеда.

Жорсткі прямокутні бічні підстави 1 цього каркаса сполучені між собою жорсткими стрижнями 2, утворюючи коробчастий паралелепіпед, зовнішні поверхні якого можуть бути закриті плоскими пластинами 3, набір яких представлений на Фіг.2. При цьому окремі функціональні блоки-модулі пропонуваного військового робота повинні бути закриті пластинами 3 з боку всіх шести граней, завдяки чому може бути досягнута повна герметичність функціонального блоку-модуля.

Ряд функціональних блоків-модулів, як, наприклад, блоки-модулі маніпуляторів, давачів зовнішньої обстановки і прицілних пристосувань, озброєння, електромеханічних рушіїв і деякі інші блоки-модулі принципово не допускають закриття зі всіх шести сторін.

Так, наприклад, блок-модуль стрілецької зброї повинен бути відкритий, як мінімум, у напрямі передбачуваної стрілянини, тобто, спереду. Блок-модуль давачів зовнішньої обстановки може бути відкритий з боку двох або трьох граней, а блок-модуль вертикальної розвідки повинен, як представляється очевидним, мати відкритою верхню грань.

На Фіг.3, 4 і 5 представлений ряд прикладів виконання блоків-модулів. Так, на Фіг.3 представлений при знятій бічній пластині енергетичний блок-модуль, де джерела електричної енергії 4 компактно жорстко закріплені в коробчастому каркасі блоку-модуля, який з боку всіх шести граней захищений від зовнішніх дій пластинами 3. Енергетичний блок-модуль має контактні рознімачі для електричного з'єднання зі всіма зовнішніми споживачами електричної енергії. Вказані контактні роз-

німачі на Фіг.1, рівно, як і на інших кресленнях, не показані.

Блок-модуль, представлений на Фіг.4, несе давачі зовнішньої обстановки і тому виконаний відкритим з однією із сторін, в даному випадку, з лівою. Давачі 5 зовнішньої обстановки розміщені горизонтально.

Блок-модуль, показаний на Фіг.5, є один з модулів виконавчих механізмів військового робота, яким в даному випадку є телескопічний маніпулятор 6, забезпечений схопом 7. Очевидно, що цей блок-модуль в обов'язковому порядку повинен бути відкритий з боку схопа 7, тобто, зліва.

На Фіг.6, 7 і 8 показані конструктивні схеми блоків-модулів тягових електромеханічних рушіїв, починаючи з тягового колісного рушія. Такі блоки-модулі повинні бути повністю відкриті знизу для забезпечення хорошого механічного контакту з опорною поверхнею. У основу електромеханічних тягових рушіїв покладений принцип прямого, безпосереднього електроприводу, який полягає в повному усуненні з складу приводу проміжних передач будь-якого типу. У пропонуваному здвоєному модульно структурованому військового робота це досягнуто завдяки застосуванню відомих конструктивних схем електричного приводу, що базуються на тому, що приводні тягові електричні двигуни безпосередньо вбудовуються в опорні колеса, а на їх ротори, що обертаються зовні статорів, насаджуються на обіддя опорних коліс. Такі схеми вже широко використовуються в приводах легкових автомобілів і, очевидно, не можуть служити предметом справжньої патентної заявки.

Проте, саме така система безпосереднього електричного приводу забезпечила можливість пропозиції нами нової концепції автономного приводного модуля, завдяки якій один і той же корпусний конструктив може бути забезпечений декількома блоками-модулями тягових електромеханічних рушіїв, вибираними в ході монтажу модульно структурованого військового робота залежно від умов майбутньої експлуатації.

Представлений на Фіг.6 колісний тяговий електромеханічний блок-модуль має коробчастий корпус 8, що несе по краях подовжні балки 9, в яких виконані опори 10 тягових коліс 11, усередині яких знаходяться вбудовані тягові електричні двигуни, на Фіг.6 не показаних. З метою кращої ілюстрації конструкції цього блоку-модуля він зображений у вигляді збоку із знятою бічною кришкою, що дало можливість показу подовжніх балок 9.

На Фіг.7 представлений тяговий електромеханічний блок-модуль гусеничної конструкції. Тут на тягових ведучих колесах 12 розміщені гусеничні стрічки 13, на яких спирається при русі пропонувані військовий наземний робот.

На Фіг.8 показаний комбінований варіант електромеханічного тягового блоку-модуля, що має колісний привід на базі опорних коліс 11 і гусеничний привід з ведучими колесами 12 і гусеницями 13.

Блоково-модульна конструкція пропонуваного військового наземного робота дозволяє змонтувати кожну з двох його складових частин у вигляді монолітних корпусних конструктивів, не удаючись

до використання окремих спеціальних, для всього комплексу блоків-модулів корпусів, що становлять.

На Фіг.9 представлений загальний вид збоку пропонованого здвоєного модульно структурованого наземного військового робота, підвищені характеристики прохідності якого досягнуті на основі використання принципу колісного, гусеничного або комбінованого дволанника. Тут передній складовий модульно структурований елемент 14 здвоєного наземного робота виконаний у вигляді монолітного конструктиву, що складається з семи функціонально завершених блоків-модулів з 15 по 21. Так, наприклад, блок-модуль 15 несе маніпулятор 6 зі схопом 7. Відповідно, блок-модуль 19 є блоком-модулем комбінованого колісно-гусеничного рушія, маючи як ведучих всі приводні колеса 11 і 12. Останні приводять в рух гусеничний ланцюг 13. Для об'єднання всіх функціональних блоків-модулів в єдиний монолітний конструктив служать фіксатори 22.

Задній елемент 23 здвоєного модульно структурованого наземного військового робота так само виконаний у вигляді монолітного конструктиву з блоків-модулів з 16 по 22. Він, як приклад, забезпечений гусеничним електромеханічним рушієм 19. Його гусеничний ланцюг 13 знаходиться в зачепленні трьома приводними колесами 12. У кожному з приводних коліс 12 вбудований тяговий широкорегульований електричний двигун, на Фіг.9 не показаний.

Для об'єднання переднього елемента 14 із заднім елементом 23 в здвоєний наземний військовий робот використовується шарнірний зчпний механізм, який складається з кульового шарніра 24, для забезпечення нормального функціонування якого в зчепленні на передньому блоці-модулі 19 електромеханічного рушія закріплений плоский шарнір 25.

Підвищення функціональних можливостей зчпної кульової шарнірної пари 24 досягнуто завдяки тому, що кульова шарнірна пара 24 і плоский шарнір 25 виконані з можливістю вертикального переміщення щодо торцевих поверхонь елементів 14 і 23 робота, звернених одна до одної. Приклад конструктивного виконання цього механізму показаний на Фіг.10. Тут на торцевих поверхнях елементів 14 і 23 робота, які в процесі монтажу повинні бути звернені одна до одної, попарно паралельно жорстко прикріплені горизонтальні пластини 26, в яких з можливістю вільного обертання закріплені вертикальні ходові гвинти 27. У зачепленні з гвинтами 27 знаходяться гайки 28, одна з яких несе плоский шарнір 25, а друга - один з елементів кульового шарніра 24. Гайки 28 з метою запобігання їх повороту в горизонтальній площині забезпечені отворами, в які пропущені вертикальні штоки 29. Фіксація гвинтів 27 в нижніх пластинах 26 реалізується за допомогою кілець 30. Обертання гвинтів 27 проводиться за допомогою ручок 31.

Пропонований модульний структурований військовий наземний робот для бойового і спеціального застосування працює таким чином.

З номенклатури функціональних блоків-модулів, що є в наявності, повинен бути вибраний такий їх комплект, який повною мірою здатний забезпечити виконання наміченого об'єму бойових або спеціальних завдань, для реалізації яких призначений пропонований здвоєний модульно структурований наземний робот. При цьому особливу увагу слід звернути на підбір автономних електромеханічних тягових блоків-модулів 19, які в максимальному ступені повинні відповідати дорожнім умовам майбутньої роботи здвоєного наземного військового робота.

На складальному стенді, який на малюнках, що ілюструють суть пропонованого винаходу, не показаний, в повній відповідності з технологічною інструкцією проводиться монтаж здвоєного модульного структурованого наземного військового робота з використанням для жорсткої фіксації функціональних блоків-модулів фіксуючих елементів 22 при показаному на Фіг.9 безкорпусного виконання його функціональних частин.

Після проведення монтажу вказаного здвоєного модульно структурованого наземного військового робота проводяться пусконаладжувальні роботи, що забезпечують його придатність для виконання всього комплексу завдань, передбачених умовами його майбутнього функціонування.

Як приклад, розглянемо функціонування після монтажу і проведення пуско-налагоджувального циклу безкорпусного модульно структурованого бойового робота, зображеного на Фіг.9. Керований, наприклад, оператором ззовні бойовий робот просувається на задану бойову позицію, використовуючи для цього датчики зовнішньої обстановки, розміщені, наприклад, в блоці-модулі 18 передньої частини 14 пропонованого військового робота, і злітний модуль повітряної розвідки, що знаходиться в блоці-модулі 17 заднього елемента 23. Дані, отримані від цих функціональних елементів здвоєного модульного структурованого робота, передаються операторові на командний пункт, на кресленнях не показаний. При необхідності, використовуючи блок-модуль 15 маніпулятора 6, зовнішнього оператора проводить вилучення і подальше знищення виявлених вибухових пристроїв. Після виконання бойового завдання військовий наземний робот по команді зовнішнього оператора повертається до місця базування, де проводиться необхідний об'єм технічного обслуговування і поповнення боезапасу.

Повністю аналогічним чином працюють зібрані з іншого набору блоків-модулів змінні модифікації здвоєних модульних структурованих наземних військових роботів, призначені для реалізації зміненого в порівнянні з розглянутим вище комплексом бойових або спеціальних завдань.

9

88833

10

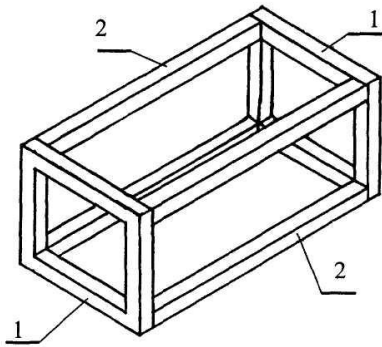


Fig. 1

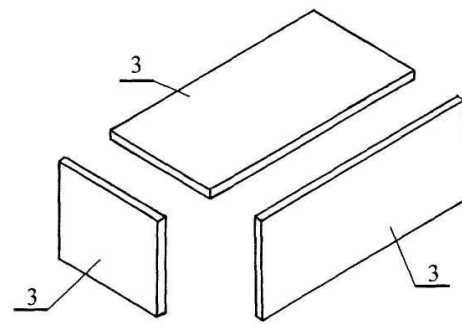


Fig. 2

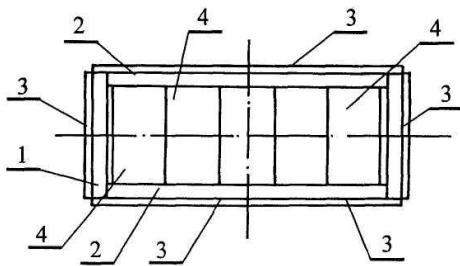


Fig. 3

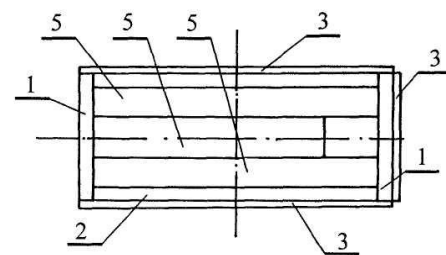


Fig. 4

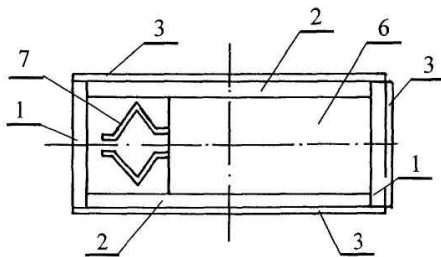


Fig. 5

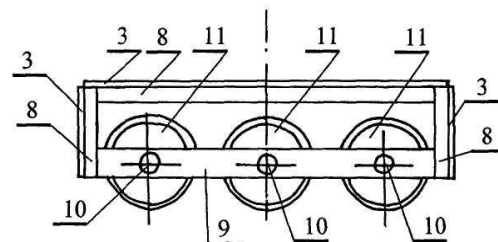


Fig. 6

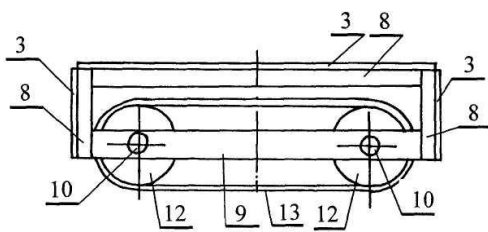


Fig. 7

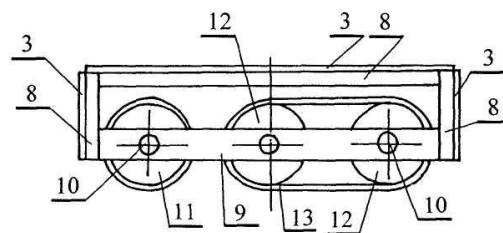
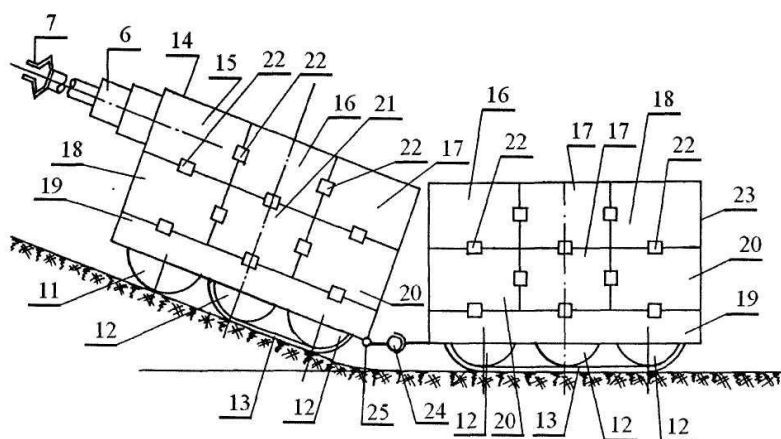
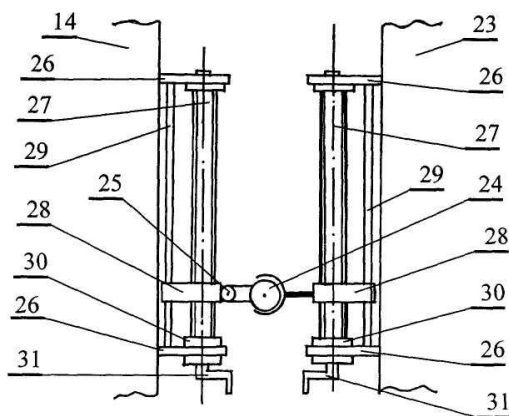


Fig. 8



Фіг. 9



Фіг. 10