



УКРАЇНА

(19) UA (11) 90969 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
F41H 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) МОДУЛЬНО СТРУКТУРОВАННИЙ ВІЙСЬКОВИЙ НАЗЕМНИЙ РОБОТ З ВЕРТИКАЛЬНИМ ГВИНТОВИМ ПІДЙИМАЧЕМ

1

2

(21) а200901822

(22) 02.03.2009

(24) 10.06.2010

(46) 10.06.2010, Бюл.№ 11, 2010 р.

(72) ПОПОВІЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, ТОЛСТОЙ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, БЕЛІКОВ ВІКТОР ТРИФОНОВИЧ, ВАСИЛЬЄВ ВАЛЕРІЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ, ГРАЧОВ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ПОПОВІЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, ТОЛСТОЙ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, БЕЛІКОВ ВІКТОР ТРИФОНОВИЧ, ВАСИЛЬЄВ ВАЛЕРІЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ, ГРАЧОВ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ

(56) JP 01257582 A, 13.10.1989, B25J 9/02, B25J 5/00.

JP 60206791 A, 18.10.1985, B62D 57/02, B25J 5/00.

JP 09095236 A, 08.04.1997, B61B 13/10, B125J 5/00.

(57) 1. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підйимачем, що включає електрохімічні, конденсаторні або комбіновані джерела електричної енергії, її перетворювачі, електромеханічні колісні, гусеничні або колісно-гусеничні рушії, комплекси датчиків системи тягового електроприводу, зовнішньої обстановки і діагностики, а так само комплект виконавчих механізмів, зокрема маніпулятори, системи озброєння і самоліквідації, який **відрізняється** тим, що на його передній половині встановлений вертикальний гвинтовий підйимач, що складається з жорстко закріпленого на рамі робота приводного вертикального електричного двигуна, на роторі якого безпосередньо закріплений вертикальний ходовий

гвинт, дві жорстко закріплені на рамі вертикальні напрямні, і рухомої горизонтальної вантажної платформи, що несе комплект розміщених в один шар функціональних блоків-модулів, на якій жорстко закріплена гайка гвинтової передачі, причому на задній половині рами-робота так само в один шар встановлені функціональні блоки-модулі систем енергопостачання, енергоперетворення і управління.

2. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підйимачем за п. 1, який **відрізняється** тим, що для приводу горизонтальної підйомної платформи застосована прецизійна гвинтова передача типу "гвинт - гайка качання".

3. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підйимачем за пп. 1 і 2, який **відрізняється** тим, що приводний вертикальний електричний двигун встановлений на осі симетрії передньої половини рами-робота, а дві вертикальні напрямні рухомої горизонтальної вантажної платформи жорстко закріплені симетрично в напрямі, поперечному руху, в передній або задній частинах передньої половини рами-робота.

4. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підйимачем за пп. 1 і 2, який **відрізняється** тим, що дві вертикальні напрямні рухомої горизонтальної вантажної платформи жорстко закріплені симетрично уздовж подовжньої осі робота по обидві сторони відносно осі вертикального приводного електричного двигуна.

Винахід, який припускається, відноситься до області військової техніки, а, саме, до безекіпажної рухомий наземний військовий техніці і може бути використано для виконання бойових і спеціальних операцій, які можуть бути поставлені перед робототехнічними пристроями і комплексами подібного типу.

До цих завдань, зокрема, можуть бути віднесені:

- виявлення, нейтралізація і пророблення проходів в мінних полях і інших перешкодах;
- розвідка, спостереження і виявлення боєприпасів, що не розірвалися;
- очищення місцевості від боєприпасів, що не розірвалися;

(13) C2

(11) 90969

(19) UA

- безпосередня вогняна підтримка піхоти в процесі проведення наступальних і оборонних операцій на місцевості і в населених пунктах;
- надання допомоги пораненим і винесення їх з поля бою;
- запобігання несанкціонованому доступу до об'єктів, що охороняються;
- матеріально-технічне забезпечення;
- дії в заражених і заборонених районах.
- проведення диверсійної роботи і ряду інших операцій спеціального призначення.

У мирний час невеликі переносні робототехнічні системи плануються до застосування для пошуку і порятунку людей під час землетрусів і інших стихійних лих, а так само в операціях по приведенню у виконання вимог закону.

Обставиною принципового значення тут є те, що унаслідок постійного зростання у всьому світі останніми роками числа локальних військових конфліктів, терористичних інцидентів і піратських актів, в які тим або іншим чином виявляються залученими найбільш розвинені в науково-технічному відношенні країни, практичне використання наземних військових робототехнічних пристроїв різко зросло, у зв'язку з тим, що їх застосування здатне в максимально можливному ступені понизити рівень людських втрат.

Завдяки цьому до теперішнього часу вже накопичений великий об'єм теоретичних і експериментальних даних, що відносяться до аналізу безпосереднього застосування військових наземних роботів в реальних бойових і спеціальних операціях.

Так, наприклад, відомі військові роботи, описані, наприклад, в опублікованих в Інтернеті російським інформаційним виданням CitCity 06-07.11.2007 року матеріалах «Бойові сухопутні роботи» (див. <http://www.citcity.ru>), які достатньо широко застосовуються розвиненими в технічному відношенні країнами для виконання практично всіх функцій, описаних 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 Німеччині розроблені і знайшли військове застосування рухомі гусеничні роботи для розвідки, розмінування і знищення вибухових пристроїв різного типу.

Армія США під час бойових дій і поліцейських операцій в Іраку з успіхом використовувала озброєні вогнепальною зброєю малогабаритні гусеничні роботи в наступальних і розвідувальних операціях. Загальна кількість військових роботів, використовуваних армією США в Іраку до кінця 2008 року досягло чотирьох тисяч.

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

Як прототип пропонованого модульно структурованого військового наземного робота з вертикальним гвинтовим підйомачем прийнятий американський робот Talon на гусеничному ході (див. згадані вище матеріали з CitCity від 06-07.11.2007р.). Аналіз конструктивних особливостей як прототипу, так і реалізованих до теперіш-

нього часу і описаних в спеціальній літературі і Internet, і наземних військових роботів бойового і спеціального застосування дозволяє зробити висновки про ряд загальних принципових технічних недоліків, властивих цьому специфічному виду військової техніки.

До них можна віднести наступні:

- прототип, так само як і інші відомі конструкції військових наземних роботів малого і середнього габаритів не відповідає вимогам, що пред'являються до малорозмірних прихованих рухомих бойових об'єктів, із-за чого збільшена вірогідність виявлення подібних об'єктів супротивником. Наслідком цього є значний відсоток вогняного таких роботів в ході бойових дій;

- унікальність конструктивного виконання, властива як прототипу, так і практично кожному з відомих зразків військових роботів. Це не дозволяє проводити оперативну модернізацію всієї конструкції в цілому;

У основу конструктивних вирішень пропонованого винаходу поставлено завдання усунення недоліків, властивих, на наш погляд, не тільки наземному військовому роботів, вибраному як прототип, але і решті практично всіх відомих до теперішнього часу конструкцій військових роботів.

З цією метою авторами справжньої заявки на видачу патенту на конструкцію модульно структурованого військового наземного робота з вертикальним гвинтовим підйомачем запропоновано, поперше, виконати його на основі використання модульного принципу побудови технічних систем. Практична реалізація модульного принципу полягає в тому, що наземний військовий робот, що пропонується, повинен бути конструктивно підрозділений на окремі повністю завершені функціональні блоки, кожен з яких призначений для виконання тільки однієї основної принципової функції. Всі ці функціональні блоки повинні бути розміщені в механічно жорстких повністю ідентичних по зовнішнім габаритам коробчастих корпусах однієї і тієї ж простої геометричної форми. Очевидно, що це забезпечує максимально щільну упаковку вказаних функціональних блоків, що входять до складу корпусного конструктиву.

На основі повного набору подібних функціональних модулів, що знаходяться в ідентичних корпусах, може бути створений цілий комплект наземних військових роботів, кожен з яких здатний вирішувати певні завдання відповідно до специфіки конкретної бойової обстановки.

Загальний набір функціонально завершених блоків-модулів повинен включати:

- енергетичний блок-модуль, що несе джерела електричної енергії електрохімічного (аккумулятори електроенергії паливні елементи і їх комбінації) або накопичувального (швидкозарядні суперконденсатори) типів;
- блок-модуль перетворювачів електричної енергії отримуваною від енергетичного блоку-модуля;
- блок-модуль датчиків системи тягового електромеханічного приводу;

- автономні блоки-модулі електромеханічних тягових рушіїв на колісному, гусеничному або комбінованому ході;

- блоки-модулі датчиків зовнішньої обстановки, прицілів далекомірів, повітряної розвідки;

- блоки-модулі систем озброєння (стрілецьке, ракетне вогнететне, лазерне і ін.)

- блок-модуль системи самолівдації;

- спеціальні блоки-модулі, призначені для виконання обмеженого специфічного крута завдань.

На додаток до вищезгаданого запропоновано розмістити комплекти модульно виконаних функціональних блоків горизонтально в один шар в напрямі, поперечному напрямку руху. Завдяки такого конструктивного виконання корпусного агрегату-конструктиву досягнуте значне зменшення висоти пропонованого військового наземного робота, що робить його малопомітним скритним бойовим об'єктом невеликої висоти.

Принциповою відмінністю пропонованого військового наземного робота є його устаткування горизонтальною підйомною платформою розміщеною в передній половині корпусу даного військового наземного робота, на якій закріплений комплект виконавчих блоків-модулів. До останніх можуть бути віднесені функціональні блоки-модулі датчиків обстановки, прицільних пристосувань, озброєння і механічних маніпуляторів.

Для реалізації вертикального підйому вказаної вище підйомної платформи використаний встановлений вертикально в центрі передньої половини корпусу військового наземного робота, який пропонується, широкорегульований електричний двигун, на роторі якого безпосередньо, без проміжних механічних передач жорстко закріплений вертикальний ходовий гвинт, механічно пов'язаний з горизонтальною гайкою, жорстко прикріпленою до підйомної платформи, утворюючи з ходовим гвинтом гвинтову пару. Вказана гвинтова передача так само може бути реалізована на основі принципу «гвинт-гайка качання» у вигляді кулькогвинтової або ролікогвинтової пар, що, як відомо, забезпечує максимально високу точність відробітку сигналу, що управляє, тобто, прецизійне позиціонування підйомної платформи по вертикалі. Це, у свою чергу, сприяє, наприклад, підвищенню точності стрілецького озброєння пропонованого військового наземного робота.

Для забезпечення стійкого переміщення по вертикалі горизонтальної підйомної платформи, що несе комплект виконавчих функціональних блоків-модулів, система вертикального підйому, крім гвинтової передачі, повинна мати комплект жорстких вертикальних напрямних, які запропоновано виконати у вигляді двох вертикальних стержнів, жорстко закріплених симетрично в напрямі, поперечному напрямку руху, в передній або задній частинах передньої половини рами-робота. Для забезпечення надійного переміщення підйомної платформи по вертикалі на ній жорстко закріплені опори ковзання, що знаходяться в безпосередньому механічному контакті з вертикальними напрямними.

Дві вертикальні напрямні, так само можуть бути розміщені на рамі-основі пропонованого війсь-

кового наземного робота уздовж її подовжньої осі симетрично по обидві сторони відносно осі вертикального приводного електричного двигуна тягової гвинтової передачі, що сприяє більшій скритності пропонованого військового наземного робота.

На кресленнях, що ілюструють конструктивну суть пропонованого модульного структурованого військового наземного робота з вертикальним гвинтовим підіймачем, представлені:

Фіг.1. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома передніми напрямними при розміщенні підйомної платформи у крайньому нижньому положенні, вигляд збоку;

Фіг.2. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома передніми напрямними при розміщенні підйомної платформи у крайньому нижньому положенні, вигляд спереду;

Фіг.3. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома передніми напрямними, вигляд зверху;

Фіг.4. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома передніми напрямними при розміщенні підйомної платформи у крайньому верхньому положенні, вигляд збоку;

Фіг.5. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома передніми напрямними при розміщенні підйомної платформи у крайньому верхньому положенні, вигляд спереду;

Фіг.6. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома задніми напрямними при розміщенні підйомної платформи у крайньому нижньому положенні, вигляд збоку;

Фіг.7. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома задніми напрямними при розміщенні підйомної платформи у крайньому верхньому положенні, вигляд збоку;

Фіг.8. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома задніми напрямними, вигляд зверху;

Фіг.9. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома подовжніми напрямними, при розміщенні підйомної платформи у крайньому нижньому положенні, вигляд збоку;

Фіг.10. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома подовжніми напрямними при розміщенні підйомної платформи у крайньому нижньому положенні, вигляд спереду;

Фіг.11. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома подовжніми напрямними при розміщенні підйомної платформи у крайньому верхньому положенні, вигляд збоку;

Фіг.12. Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підіймачем і двома подовжніми напрямними при роз-

міщенні підйомної платформи в крайньому верхньому положенні, вигляд спереду;

Фіг.13 Модульно структурований військовий наземний робот з вертикальним гвинтовим підйомачем і двома подовжніми напрямними, вигляд зверху;

На Фіг.1, 2, 3, 4 і 5 представлена конструктивна компоновка пропонованого модульно структурованого військового наземного робота з вертикальним гвинтовим підйомачем. Вона складається з двох ідентичних функціональних блоків-модулів 1 тягового електромеханічного приводу, як який застосований регульований електромеханічний гусеничний привід, що складається з приводних коліс 2, що входять в зачеплення з гусеницями 3, і опорних катків 4. Тягові функціональні блоки-модулі 1 жорстко укріплені на платформі 5 робота. На осі симетрії передньої половини платформи 5 жорстко закріплений у вертикальному положенні корпус 6 статора широкорегульованого електричного двигуна, що має високу переважувальну здатність. Безпосередньо до валу ротора вказаного електродвигуна по осі ротора без будь-яких проміжних механічних передач вертикально жорстко прикріплений ходовий гвинт 7, що має механічний зв'язок з горизонтальною гайкою 8, яка, у свою чергу, жорстко закріплена в центрі горизонтальної підйомної платформи 9. Для досягнення прецизійного переміщення і точного позиціонування горизонтальної підйомної платформи 9 рекомендовано застосувати гвинтову передачу типу «гвинт-гайка качання» на основі кулькогвинтової або ролікогвинтової пари. На підйомній платформі 9 встановлений в один шар комплект виконавчих функціональних блоків-модулів 10 озброєнь, а так само блоки-модулі 11 датчиків і прицільних пристроїв і, наприклад, маніпуляторів 12. Для забезпечення надійного функціонування гвинтового підйомного механізму на платформі 5 жорстко закріплена пара вертикальних напрямних, 13, уздовж яких, переміщається опори 14 ковзання, жорстко закріплені на горизонтальній підйомній платформі 9. У конструкції військового наземного робота, представлений на Фіг.1, 5, вертикальні напрямні 13 симетрично закріплені в передній частині платформи 5 робота в напрямі, поперечному руху. На фігурах 1 і 2 підйомна платформа 9 показана такою, що знаходиться в крайньому нижньому, похідному положенні, а на Фіг.4 і 5 - в крайньому верхньому, бойовому положенні.

На Фіг.6, 7, 8 і 9 показаний різновид конструкції пропонованого військового наземного робота при поперечному розміщенні вертикальних напрямних 13 в задній частині передньої половини рами-

робота при розміщенні підйомної платформи 9 як в крайньому нижньому, похідному, так і в крайньому верхньому, бойовому положенні.

Як показано на Фіг.3, 8 і 13, на задній половині платформи 5 жорстко в один шар закріплені функціональні блоки-модулі 15 джерел енергоживлення, блоки-модулі 16 перетворювачів електричної енергії, блоки-модулі 17 бортового комп'ютера і ін.

Модульно структурований військовий наземний робот з гвинтовим підйомачем, що пропонується, працює таким чином. На підготовчому етапі з набору тягових функціональних блоків-модулів, що є в наявності, 1 до платформи 5, що несе електричний двигун 6 вертикального підйому і підйомну платформу 9, жорстко прикріплюються такі тягові блоки-модулі 1, які повинні в максимальному ступені відповідати характеру місцевості майбутнього використання військового наземного робота. У загальному випадку тягові функціональні блоки-модулі 1 можуть мати колісного, гусеничного або комбінованого, колісно-гусеничного виконання. Після установки на платформі 5 тягових транспортних блоків-модулів 1 на горизонтальному підйомному майданчику 9 проводиться установка в один шар виконавчих блоків-модулів робота 10, 11 і 12, після чого проводиться монтаж вертикального ходового гвинта 7 і напрямних 13. На задній половині платформи 5, яка найбільшою мірою механічно захищена, жорстко закріплюються корпуси функціональних блоків-модулів 15, 16 і 17, де розміщені джерела електричної енергії, її перетворювачі, а так само бортовий комп'ютер.

Після діагностичної перевірки функціонування всіх систем пропонованого модульно структурованого військового наземного робота і висновку про його надійне функціонування він допускається до участі в запланованих бойових і спеціальних операціях. Оскільки всі його функціональні блоки-модулі розміщені на платформі 5 робота в один шар, то його вихід до місця безпосереднього бойового або спеціального функціонування відбувається приховано, не даючи можливості противникові уразити робот на підготовчому етапі його функціонування. Потім по сигналах оператора, що знаходиться в укритті, дається команда на підйом майданчики 9 на висоту, визначувану умовами бойової обстановки, після чого виконавчі функціональні блоки-модулі 10, 11 і 12 по командах зовнішнього оператора або в автономному режимі, відповідно до встановленої програми, виконують комплекс запланованих завдань.

Потім робот повертається на вихідні позиції, де проводиться його технічне обслуговування і підготовка до подальших дій.

9

90969

10

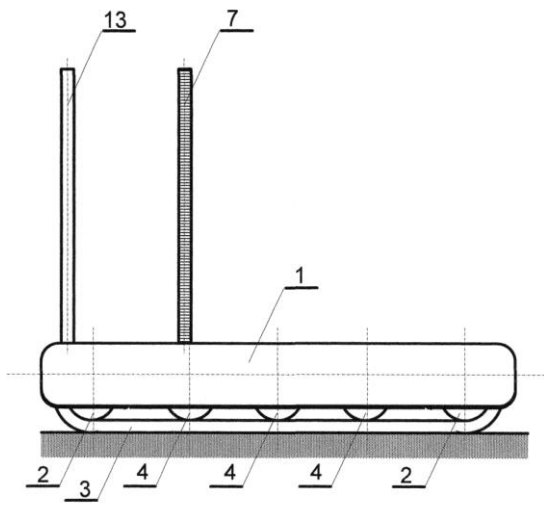


Fig. 1

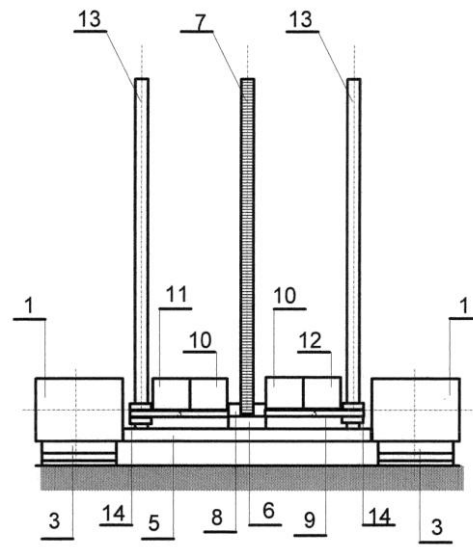


Fig. 2

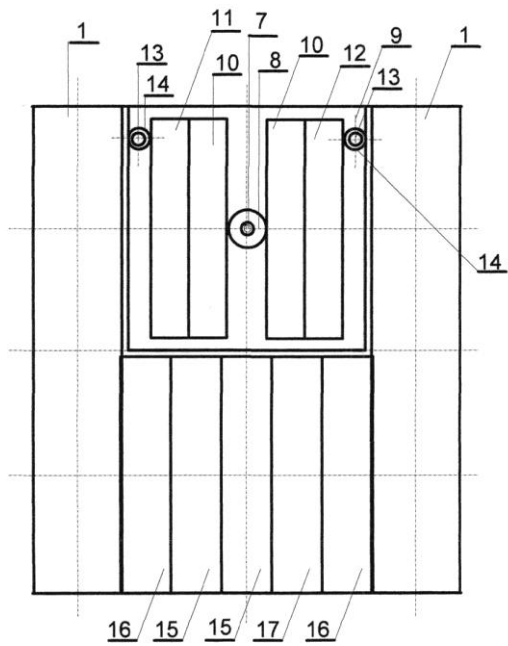


Fig. 3

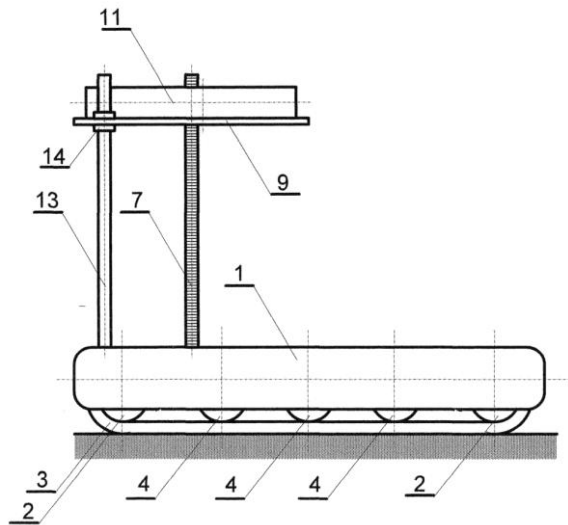
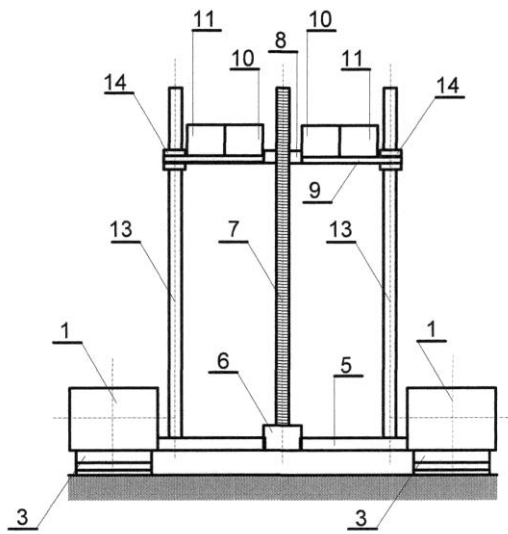


Fig. 4

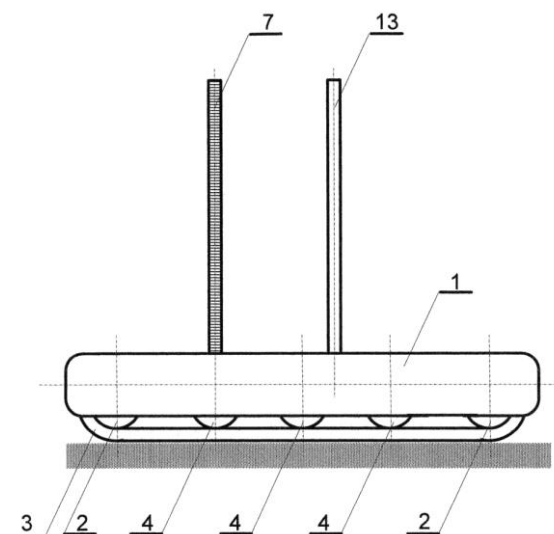
11

90969

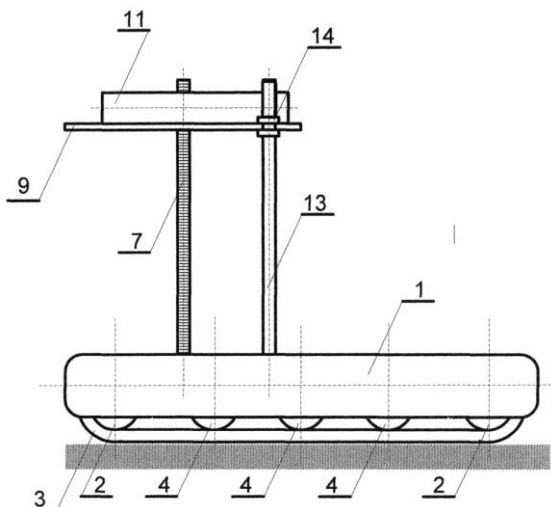
12



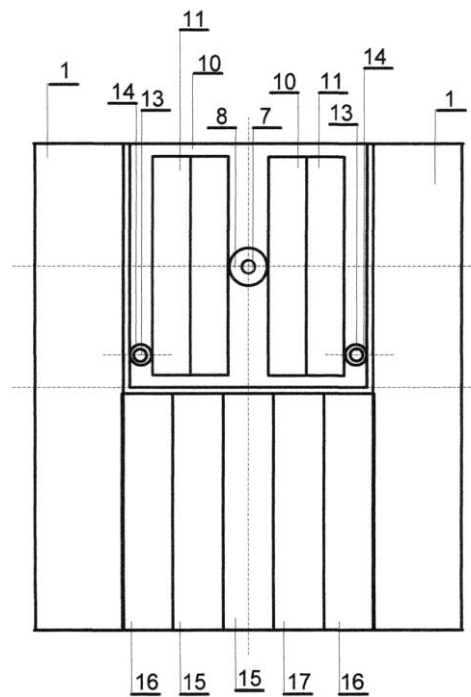
Φir.5



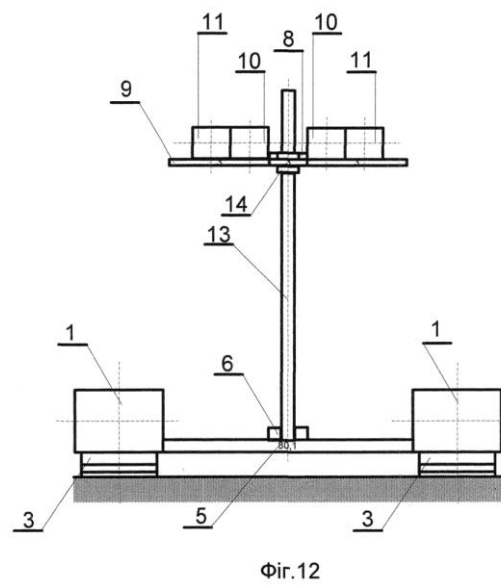
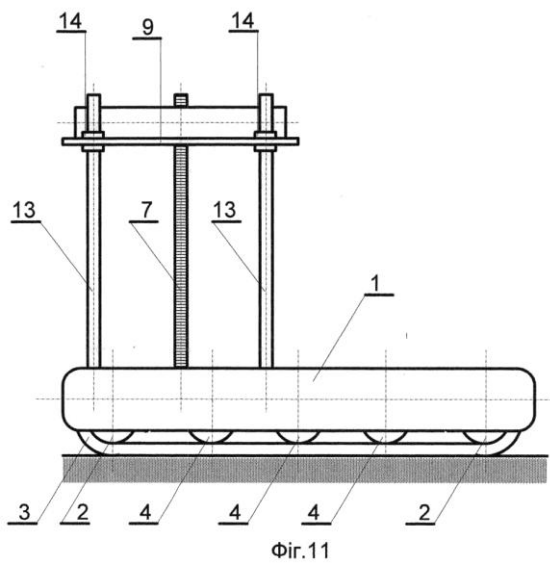
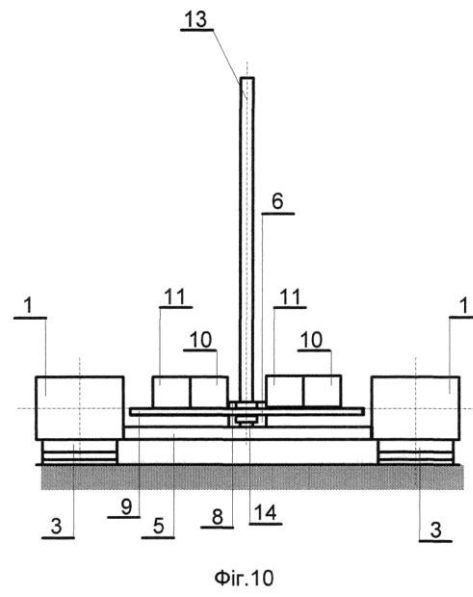
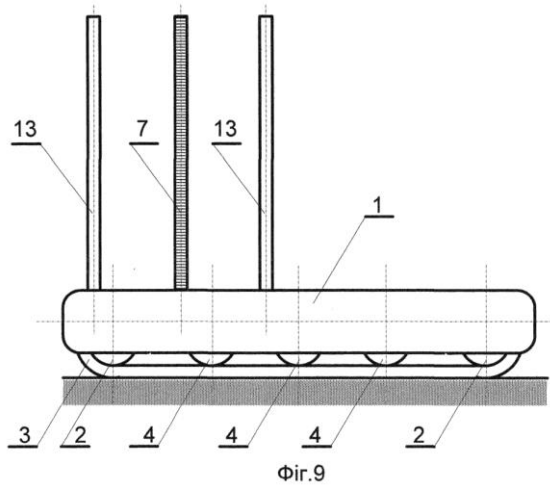
Φir.6

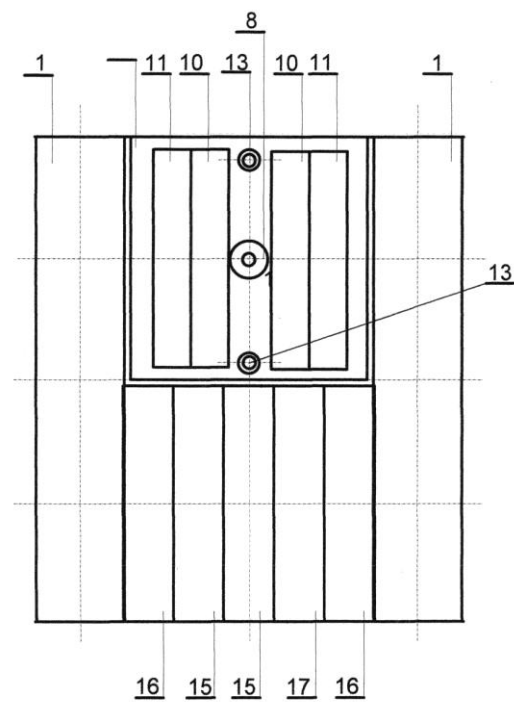


Φir.7



Φir.8





Фиг. 13