



УКРАЇНА

(19) UA (11) 90979 (13) C2
(51) МПК (2009)
F41H 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) МОДУЛЬНО СТРУКТУРОВАННИЙ ВІЙСЬКОВИЙ НАЗЕМНИЙ РОБОТ З ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ БЛОКАМИ-МОДУЛЯМИ ПОВОРОТУ

1

2

(21) а200906829

(22) 30.06.2009

(24) 10.06.2010

(46) 10.06.2010, Бюл.№ 11, 2010 р.

(72) ПОПОВІЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ,
ТОЛСТОЙ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, БЕЛІ-
КОВ ВІКТОР ТРИФОНОВИЧ, ВАСИЛЬЄВ ВАЛЕРІЙ
ВАЛЕНТИНОВИЧ

(73) ПОПОВІЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ,
ТОЛСТОЙ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, БЕЛІ-
КОВ ВІКТОР ТРИФОНОВИЧ, ВАСИЛЬЄВ ВАЛЕРІЙ
ВАЛЕНТИНОВИЧ

(56) US 5241875 A 07.09.1993, B25J13/00;
B25J17/02.

US 5850762 A, 22.12.1998, B25J9/08; B60K1/02.

MAARS: модульный боевой робот для воору-
женных сил. [24-06-2008]

Знайдено в Internet

<URL:http://cybersecurity.ru/armament/49555.html>

{<URL:http://web.archive.org/web/20080606124254/h
ttp://www.cybersecurity.ru/armament/49555.html>}

ЯРОШЕНКО С. Боевые сухопутные роботы. [03-
05-2007] Знайдено в Internet

<URL:http://www.citcity.ru/15772/>

(57) 1. Модульно структурований військовий наземний робот з функціональними блоками-модулями повороту, 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 головного виконавчого устаткування, що включає системи стрілецького і артилерійського озброєння, маніпулятори, блоки-модулі самолівідації та ін., який **відрізняється** тим, що він забезпечений комплексом поворотних електромеханічних блоків-модулів горизонтального і вертикального наведення систем озброєння, кожен з яких виконаний у

виді плоского торцевого широкорегульованого електричного двигуна із закріпленими на одному, наприклад, верхньому дисковому магнітопроводі вказаного двигуна високоенергетичними постійними магнітами, розміщеними на парному числі полюсних ділень по всій поверхні кільця цього магнітопроводу, для створення основного магнітного поля, і якірної обмотки управління, частково або повністю розміщеної на цілому парному числі полюсних ділень його другого, наприклад, нижнього дискового магнітопроводу, причому поворотні блоки-модулі жорстко закріплені або безпосередньо на виконавчих блоках-модулях озброєння, або входять як складові елементи в блоки-модулі озброєння другого і третього рівнів складності.

2. Модульно структурований військовий наземний робот з функціональними блоками-модулями повороту за п. 1, який **відрізняється** тим, що комплекти блоків-модулів стрілецького і артилерійського озброєння безпосередньо жорстко прикріплені до верхньої і нижньої основ поворотних блоків-модулів, що здійснюють поворот в горизонтальній площині.

3. Модульно структурований військовий наземний робот з функціональними блоками-модулями повороту за п. 1, який **відрізняється** тим, що комплекти блоків-модулів стрілецького і артилерійського озброєння встановлені з можливістю обертання навколо поперечної осі в коробчастому корпусі блока-модуля другого рівня складності.

4. Модульно структурований військовий наземний робот з функціональними блоками-модулями повороту за п. 1, який **відрізняється** тим, що комплекти його стрілецького і артилерійського озброєння встановлені в блоках-модулях третього рівня складності, забезпечених блоками-модулями горизонтального і вертикального наведення озброєння.

Винахід, який передбачується, відноситься до області військової техніки, а, саме, до безпечної рухомій наземній військовій техніці і може

бути використано для виконання бойових і спеціальних операцій, які можуть бути поставлені перед

(13) C2

(11) 90979

(19) UA

робототехнічними установками і комплексами подібного типу.

Як відомо, військові наземні роботи належать до найбільш сучасного класу пристроїв і комплексів озброєння і військової техніки, що стрімко розвивається. Вони призначені для практичної реалізації значного числа різноманітних бойових завдань, головна з яких полягає в якісному виконанні складного бойового завдання за умови досягнення мінімуму втрат особового складу. При цьому наземні військові роботи для бойових і спеціальних операцій відрізняються постійністю збереження бойового потенціалу незалежно від кліматичних і добових коливань погоди. Очевидно, що вони з постійним ступенем надійності функціонують у будь-який час доби. Цьому новітньому виду військової техніки властиві висока маневреність і можливість вибору зручної позиції, недоступної людині, наприклад, у важкій для дій людини гірській місцевості і під водою, що забезпечує ефект раптового нападу на супротивника з несподіваних напрямів, які представляються ворогові недоступними.

Постійно високий ступінь готовності наземного військового робота до активних дій протягом тривалого часу і можливість ефективного застосування наземних військових роботів на полі бою створює у супротивника відчуття постійної тривоги і страху, тоді як у своїх військ з'являється впевненість, що приводить до психологічної стійкості бійців протягом всього часу бойових дій. При цьому наземний військовий робот сприяє значному скороченню проміжку часу від моменту виявлення мети до моменту її повної поразки.

Медичні варіанти наземних військових роботів створюють у бійців відчуття впевненості в тому, що їм буде надана своєчасна допомога безпосередньо на полі бою, і вони будуть вчасно звідти евакуйовані для отримання професійного обслуговування.

Вельми істотною є та обставина, що наземний військовий робот важко швидко знищити, навіть якщо він виявлений супротивником на полі бою, унаслідок того, що він принципово не здатний проявити свій «неспокій» із-за цього виявлення, властивий людині.

Також вельми істотною є та обставина, що наземний військовий робот дозволяє, на відміну від людини, вести спостереження за полем бою в постійному режимі, безперервно повідомляючи достовірну об'єктивну інформацію про поточну зміну бойової обстановки.

В даний час наземні військові роботи використовуються для виконання наступних основних завдань:

- виявлення, нейтралізація і пророблення проходів через мінні поля і інші перешкоди;
- розвідка, спостереження і виявлення боєприпасів, що не розірвалися;
- очищення місцевості від боєприпасів, що не розірвалися;
- 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 тих 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, застосування яких значно знижує рівень людських втрат, різко зросло. 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, вже досягло чотирьох тисяч.

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

Як прототип пропонованого модульного військового наземного робота з поворотними блоками-модулями повороту для виконання бойових і спеціальних завдань 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 теперішнього часу і описаних в спеціальній літературі і Інтернет, і наземних військових роботів бойового і спеціального застосування дозволяє зробити висновок про ряд загальних

принципових технічних недоліків, властивих цьому специфічному виду військової техніки.

До них можна віднести:

- 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;
- напрям стрілецької і реактивної зброї наземних військового робота-прототипу у бік потенційних цілей проводиться шляхом безпосередньої орієнтації всього корпусного конструктиву, тобто, поворотом корпусу за допомогою транспортного рушія, що знижує точність стрілянини;
- неможливість одночасного придушення два і більш за цілі, що знаходяться на різних напрямках, як з місця, так і під час руху.

У основу конструктивних вирішень пропонованого винаходу поставлено завдання усунення недоліків, властивих, на наш погляд, не тільки наземному військовому роботу, 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 модульного військового наземного робота з функціональними блоками-модулями повороту запропоновано, поперше, виконати його на основі використання модульного принципу побудови технічних систем. Практична реалізація запропонованого модульного принципу полягає в тому, що пропонований наземний військовий робот 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 зовнішніх габаритах 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. Функціональні блоки-модулі, описані вище, по суті, є модулями першого, найбільш простого рівня складності (монографія П.Д. Верхопятніцкий, В.С. Латинський Справочник по модульному конструированию радиоэлектронной аппаратуры. - Ленинград.: Судостроение, 1983, - 232с., ил.).

Конструктивне об'єднання два і більш функціональних блоків-модулів першого рівня складності є функціональним блоком-модулем другого рівня складності. Очевидно, що вони мають збільшений в порівнянні з функціональними модулями першого рівня складності набір функціональних можливостей. Повністю аналогічним чином, конструктивне об'єднання функціональних модулів другого рівня складності з функціональними модулями першого рівня складності забезпечує створення функціональних модулів третього рівня складності і так далі

На основі повного набору описаних вище функціональних модулів, розташованих в окремих корпусні конструктиви, може бути створений цілий комплекс наземних військових роботів, кожен з яких здатний виконати встановлені завдання від-

повідно 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 (швидкозарядженні 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 вогнеметне, лазерне і ін.);
- блок-модуль системи самолівідації;
- спеціальні блоки-модулі, призначені для виконання обмеженого специфічного круга завдань.

По-друге, що є найбільш істотною технічною відмінністю пропонованого модульного військового наземного робота, його запропоновано забезпечити спеціалізованими плоскими електромеханічними функціональними блоками-модулями повороту на основі торцевих регульованих електричних двигунів, що мають високу переважувальну здатність за рахунок застосування високоенергетичних постійних магнітів. Активні складові елементи цих торцевих плоских електродвигунів можуть бути жорстко закріплені як безпосередньо на функціональних блоках-модулях, озброєння, так і жорстко прикріплені до прямокутних корпусних пластин поворотних блоків-модулів. Кожен з вказаних плоских електромеханічних поворотних блоків-модулів може бути розміщений між комплектами блоків-модулів стрілецького або реактивного озброєння, які повинні мати можливість взаємного повороту один щодо одного в горизонтальній площині як при стоянці пропонованого модульного конструктивного військового наземного робота, так і при його русі.

Функціональні блоки-модулі повороту так само можуть бути використані для наведення стрілецької або артилерійської зброї, якою забезпечений військовий наземний робот у вертикальній площині. З цією метою кожен комплект блоків-модулів озброєння повинен бути закріплений в окремому коробчатому корпусі, до зовнішньої сторони однієї з бічних граней якого прикріплений рухомий активний елемент торцевого електричного двигуна, у свою чергу прикріплений до внутрішньої поверхні другого зовнішнього коробчатого корпусу. На основі цього конструктивного виконання утворюється блок-модуль вищого, другого рівня складності в порівнянні з блоками-модулями простої конфігурації.

Рівень складності цього блоку-модуля може бути ще більш підвищений, якщо на нижній зовнішній поверхні другого зовнішнього коробчастого корпусу буде жорстко закріплений поворотний

блок-модуль горизонтального наведення стрілецької або артилерійської зброї. Таким чином можуть бути утворені блоки-модулі третього рівня складності.

На кресленнях, що ілюструють конструктивну суть пропонованого модульний структурованого військового наземного робота з поворотними блоками-модулями, представлені:

Фіг.1. Плaskий торцевий електричний двигун функціонального блоку-модуля повороту, розріз, вигляд збоку;

Фіг.2. Плaskий торцевий електричний двигун поворотного блоку-модуля, вигляд зверху;

Фіг.3. Магнітопровід статора плоского торцевого електричного двигуна з секціями явірної обмотки, вигляд зверху;

Фіг.4. Магнітопровід статора плоского торцевого електричного двигуна з секціями явірної обмотки, розріз по А-А, вигляд збоку;

Фіг.5. Магнітопровід ротора плоского торцевого електричного двигуна з високоенергетичними постійними магнітами, вигляд знизу;

Фіг.6. Магнітопровід ротора плоского торцевого електричного двигуна з високоенергетичними постійними магнітами, розріз по В-В, вигляд збоку;

Фіг.7. Функціональний блок-модуль повороту пропонованого військового наземного робота, розріз, вигляд збоку;

Фіг.8. Функціональний блок-модуль повороту пропонованого військового наземного робота, вигляд зверху;

Фіг.9. Конструктив пропонованого військового наземного робота в зборі з двома комплектами озброєння, і двома функціональними блоками-модулями повороту і повним комплектом блоків-модулів енергопостачання, енергоперетворення і управління, вигляд збоку;

Фіг.10. Пропонований військовий наземний робот в зборі з автономними колісними електромеханічними транспортними модулями, вигляд збоку;

Фіг.11. Пропонований військовий наземний робот в зборі в зборі з автономними колісними електромеханічними транспортними модулями, вигляд спереду;

Фіг.12. Пропонований військовий наземний робот при поворотах верхнього і нижнього комплектів блоків-модулів озброєння в горизонтальній площині на рівні кути в протилежні сторони, вигляд спереду;

Фіг.13. Пропонований військовий наземний робот при поворотах верхнього і нижнього комплектів блоків-модулів озброєння в горизонтальній площині на рівні кути в протилежні сторони, вигляд зверху;

Фіг.14. Пропонований військовий наземний робот при поворотах верхнього і нижнього комплектів блоків-модулів озброєння в горизонтальній площині на різні кути в протилежні сторони, вигляд збоку;

Фіг.15. Пропонований військовий наземний робот при поворотах верхнього і нижнього комплектів блоків-модулів озброєння в горизонтальній площині на різні кути в протилежні сторони, вигляд зверху;

Фіг.16. Блок-модуль озброєння другого рівня складності з поворотним електричним двигуном вертикального наведення в подовжньому розрізі;

Фіг.17. Блок-модуль озброєння третього рівня складності з поворотним двигуном наведення по вертикалі і блоком-модулем повороту в горизонтальній площині;

Фіг.18. Блок-модуль другого рівня складності у вигляді конструктиву, що включає два автономних колісних електромеханічних транспортних блоку-модуля і сполучну монтажну U-подібну пластину, вигляд спереду;

Фіг.19. Блок-модуль другого рівня складності у вигляді конструктиву, що включає два автономних колісних електромеханічних транспортних блоку-модуля і комплект енергетичних і таких, що управляють блоків-модулів, закріплених на сполучній U-подібній пластині, вигляд спереду;

Фіг.20. Пропонований військовий наземний робот, що складається з двох блоків-модулів озброєння третього рівня складності по Фіг.17 і транспортному блоку модуля по Фіг.19.

Представлений на Фіг.1, 2, 3, 4, 5 і 6 плaskий електричний двигун торцевого типу, який використаний для приведення в рух поворотного функціонального блоку-модуля повороту пропонованого

модульноструктурованого військового наземного робота, включає дві паралельні плaskі корпусні деталі - нижню круглу основу 1 і верхню круглу кришку 2, на якій закріплено кругове захисне корпусне кільце 3. На круглій нижній основі 1 жорстко укріплений кільцевий стрічковий феромагнітний магнітопровід 4, на верхній частині кільцевої поверхні якого, займаючи її сектор або всю її площу, виконані пази 5. У вказаних пазах 5 або безпосередньо на кільцевій поверхні магнітопровода 4 укладені секції 6 явірної обмотки управління торцевого електричного двигуна поворотного блоку-модуля. У нижній круглій основі 1 виконаний отвір 7, що служить для проходження джгута 8 електричних провідників, що сполучають явірну обмотку з джерелом живлення і датчиками системи управління торцевим двигуном. На верхній круглій кришці 2 двигуни жорстко закріплені кільцевий стрічковий феромагнітний магнітопровід 9, на всій нижній зовнішній поверхні якого розміщені рідкоземельні постійні магніти 10 трапецеїдальної форми. Ці постійні магніти 10 створюють основний магнітний потік торцевого двигуна функціонального блоку-модуля повороту. У поглибленні центральної частини круглої підстави 1 встановлений опорний підшипник 11, верхня обойма якого закріплена в поглибленні опорного елемента 12, жорстко закріпленого в центрі круглої кришки 2.

На Фіг.7 і 8 представлена конструкція функціонального блоку-модуля повороту пропонованого модульноструктурованого військового наземного робота. Верхній і нижній конструктивні елементи 1 і 2 плaskого торцевого електричного двигуна 13 повороту повинні бути жорстко прикріплені до ідентичних верхньої і нижньої прямокутним корпусним пластинам 14 функціонального блоку-модуля повороту.

На Фіг.9 представлений приклад комплектації пропонованого модульного військового наземного

робота з установкою двох функціональних блоків-модулів горизонтального повороту для двох комплектів систем стрілецького і артилерійського озброєння. Тут між наборами функціональних блоків-модулів 15, 16, 17 і 18 озброєнь і його допоміжного устаткування встановлено два функціональні блоки-модулі 19 повороту так, що до верхньої і нижньої корпусним пластинам 14 верхнього функціонального блоку-модуля повороту прикріплено обидва набори функціональних блоків-модулів 15, 16, 17 і 18 озброєнь і його допоміжного устаткування, а до корпусних пластин 14 нижнього функціонального блоку-модуля повороту прикріплені нижній набір функціональних блоків-модулів 15, 16, 17 і 18 озброєнь і його допоміжного устаткування і набір функціональних модулів енергопостачання і енергоперетворення 20, 21, 22 і 23.

На Фіг.10 і 11 представлений приклад загального виду пропонованого модульноструктурованого військового наземного робота з установкою двох функціональних блоків-модулів горизонтального повороту для двох комплектів систем стрілецького і артилерійського озброєння, забезпеченого автономними електромеханічними транспортними функціональними блоками-модулями 24, що спираються на колеса 25, які закріплені на осях 26. На Фіг.12 і 13 представлений приклад наведення блоків-модулів озброєння в горизонтальній площині на рівні кути в протилежні сторони, а на Фіг.14 і 15 наведення блоків-модулів озброєння в горизонтальній площині виконане на різні кути так само в протилежні сторони..

З метою підвищення функціональних можливостей пропонованого модульного військового наземного робота з функціональними блоками-модулями повороту запропоновано забезпечити його функціональними блоками-модулями другого рівня складності, які дозволяють здійснювати наведення систем озброєння по вертикалі. Для цього, як це показано на Фіг.16, комплект функціональних блоків-модулів 15, 16, 17 і 18 озброєнь і його допоміжного устаткування повинен бути встановлений в коробчастому корпусі 27, який, у свою чергу, з одного боку забезпечений віссю 28, що має можливість обертання в опорі 29. Опора 29 осей 28 закріплена в центрі внутрішньої поверхні бічної пластини 30 зовнішнього коробчастого корпусу 31 функціонального блоку-модуля другого рівня складності. У центральній частині внутрішньої поверхні другої бічної пластини 32 жорстко закріплена плаского торцевого електричного двигуна 13, кришка якого жорстко прикріплена до зовнішньої бічної сторони коробчастого корпусу 27.

Подальше підвищення функціональних можливостей пропонованого модульного військового наземного робота з функціональними блоками-модулями повороту може бути реалізоване на основі застосування функціональних блоків-модулів третього рівня складності, одна з можливих конструктивних модифікацій якого представ-

лена на Фіг.17. Тут до нижньої грані коробчастого корпусу 31 функціонального блоку-модуля другого рівня складності по Фіг.16 жорстко прикріплена корпусна пластина 14 функціонального блоку-модуля повороту, що здійснює наведення озброєння в горизонтальній площині.

На Фіг.18 і 19 представлені приклади функціональних блоків-модулів другого і третього рівня складності, виконані на основі автономних електромеханічних транспортних блоків-модулів 24. У першому випадку два транспортні блоки-модулі 24 об'єднані в загальний конструктив блоку-модуля за допомогою U-подібної пластини 33. У другому випадку у вказаній U-подібній сполучній пластині 33 закріплений коробчастий корпус 27, в якому встановлені функціональні блоки-модулі 20, 21, 22 і 23.

На Фіг.20 представлена конструкція пропонованого модульноструктурованого військового наземного робота з функціональними блоками-модулями повороту, яка виконана на основі його комплектації з трьох функціональних блоків-модулів третього рівня складності, а саме, з двох функціональних блоків-модулів озброєння і одного транспортного функціонального блоку-модуля, що несе систему енергопостачання, енергоперетворення і управління.

Пропонований модульний військовий наземний робот з функціональними блоками-модулями повороту працює таким чином. На першому етапі відповідно до отриманого бойового або спеціального завдання з повного набору функціональних модулів, що є в наявності, проводиться збірка пропонованого військового наземного робота. Очевидно, що такий робот в обов'язковому порядку повинен бути укомплектований одним або декількома функціональними блоками-модулями повороту. Перед початком руху робота до місця виконання бойового або спеціального завдання на якійні обмотки 6 управлінні пласких торцевих електричних двигунів 13 і 19 повороту по сигналу системи управління подається постійний струм. Завдяки виниклій електромагнітній взаємодії магнітопроводи статора і ротора торцевих двигунів 13 і 19 жорстко фіксуються один щодо одного під час руху робота. Оператор, що здійснює радіоуправління пропонованим наземним військовим роботом, за допомогою прицілів, що входять в комплект функціональних блоків-модулів 15, 18, проводить наведення що є на роботі стрілецької і артилерійської зброї як в горизонтальній площині за наявності тільки функціональних блоків-модулів повороту 19, так і одночасно в горизонтальній і вертикальній площинах за наявності у складі набору модулів функціональних модулів третього рівня складності по Фіг.17. Управління наведенням озброєння за допомогою функціональних блоків-модулів повороту може проводитися і в автоматичному режимі відповідно до заздалегідь встановленою в комп'ютерній системі управління роботом програмою.

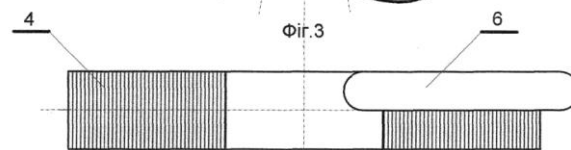
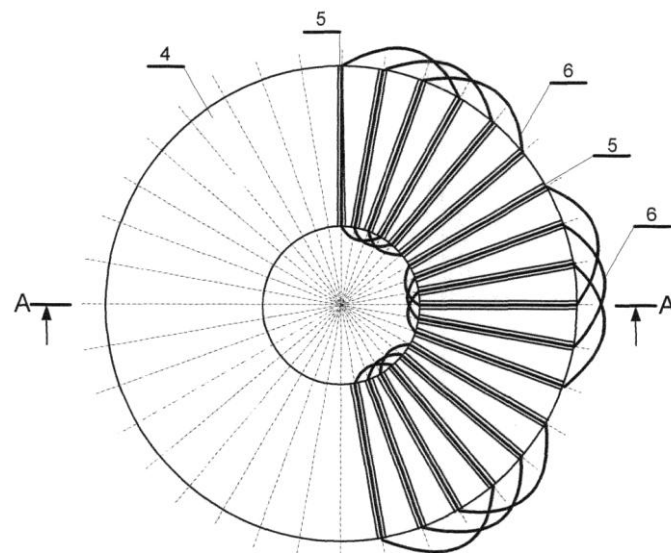
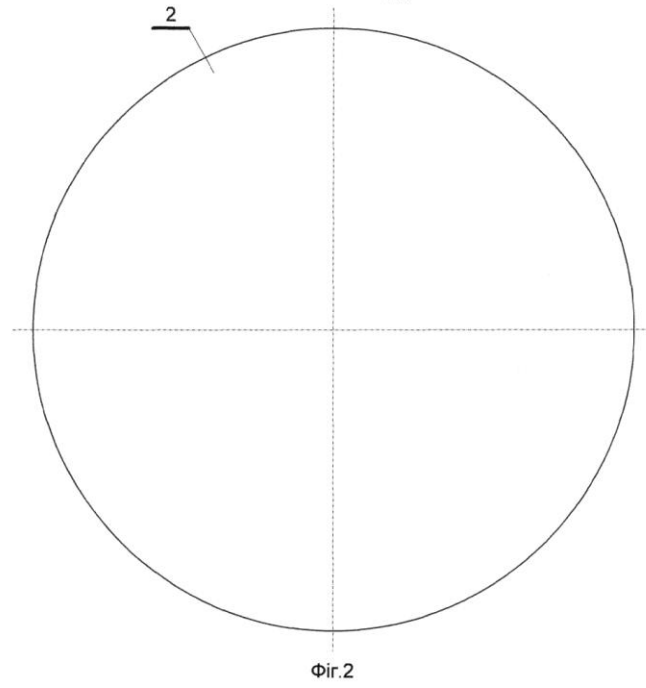
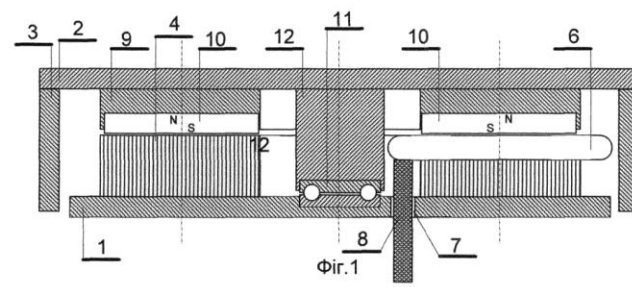
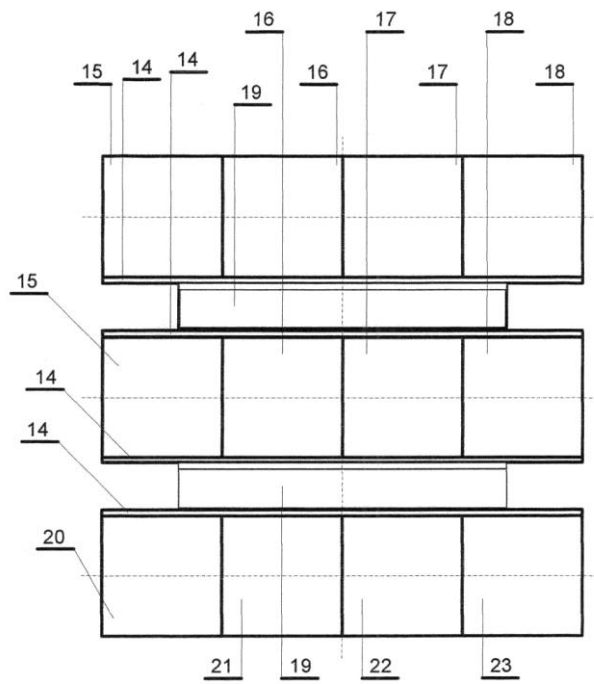
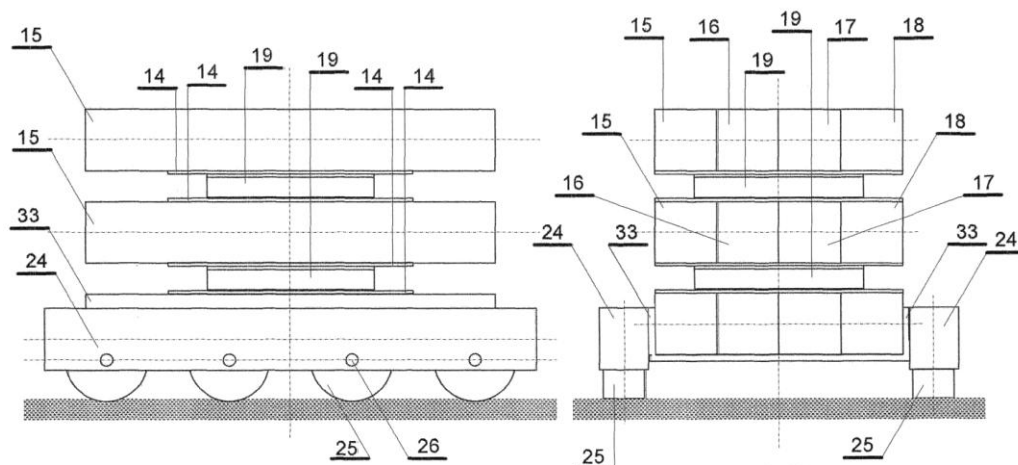


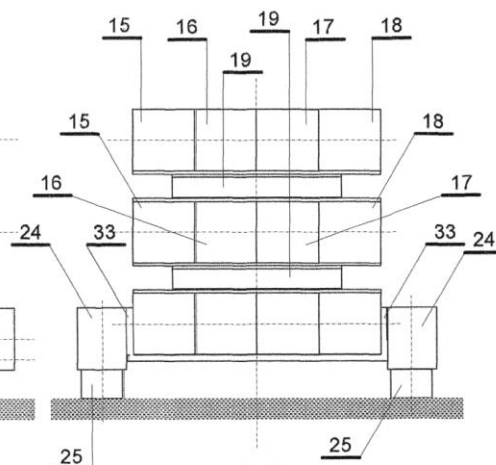
Fig.4



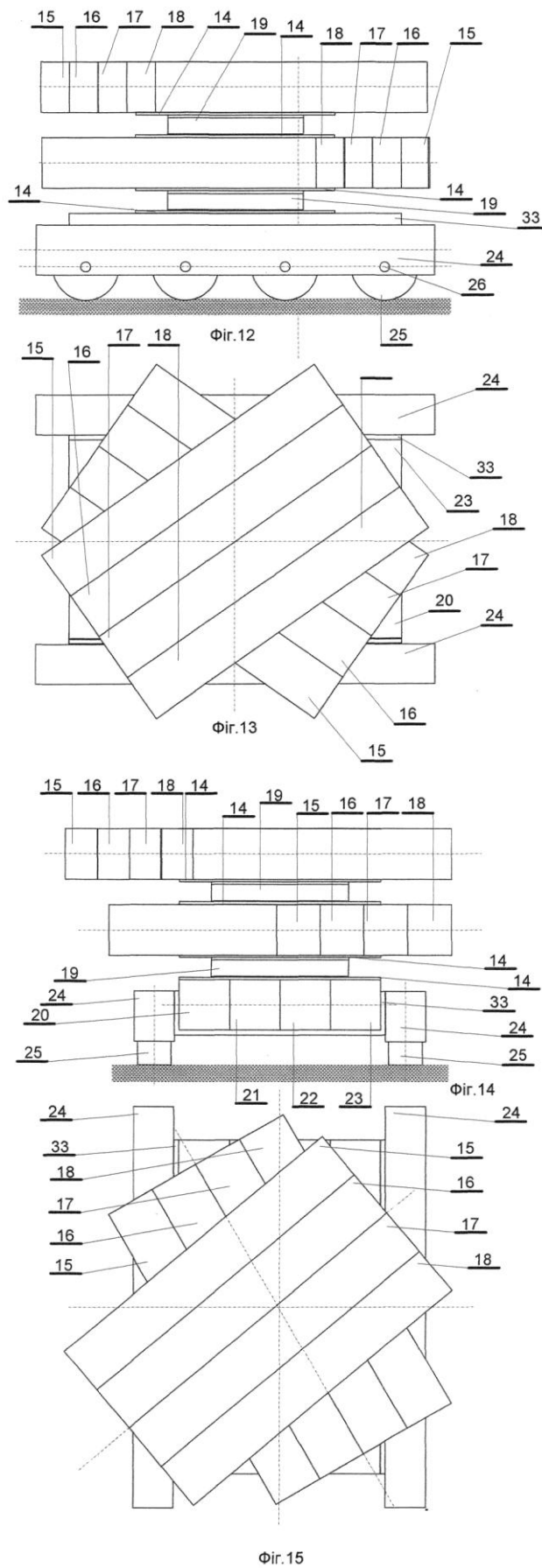
Φir.9

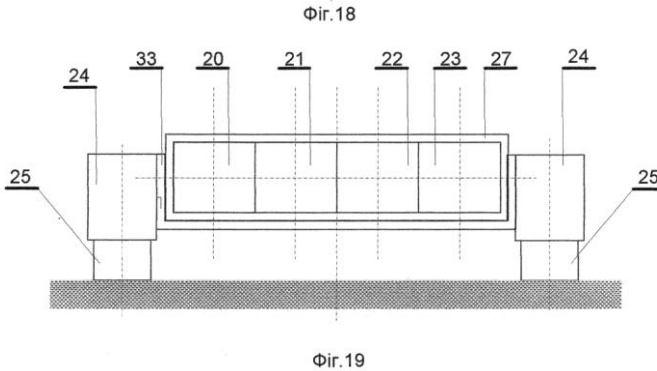
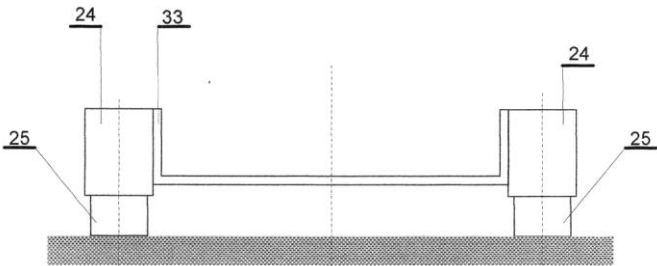
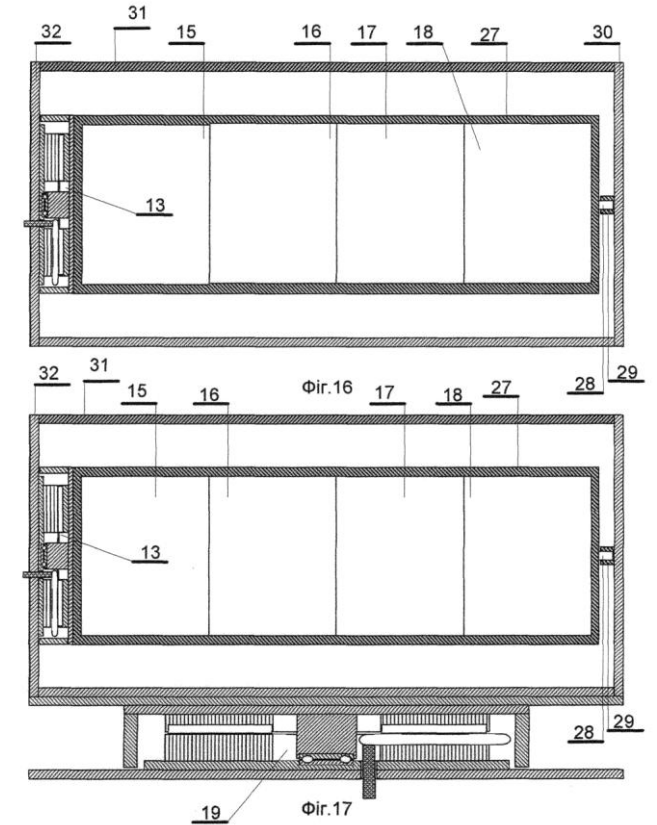


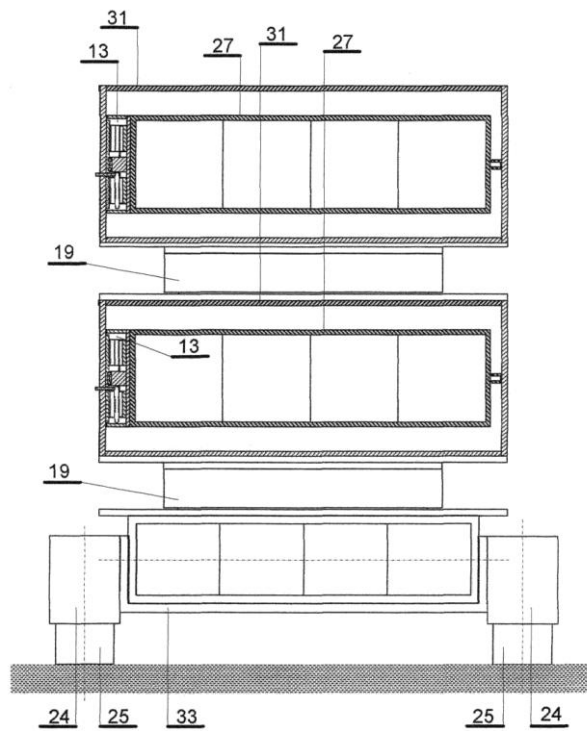
Φir.10



Φir.11







Фіг.20