



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **115467** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**A01G 31/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

|   |   |
|---|---|
| (21) Номер заявки: <b>u 2017 01075</b>                                    | (72) Винахідник(и):<br><b>Новіков Юрій Юрійович (UA),<br/>Гладковський Денис Валерійович (UA)</b>   |
| (22) Дата подання заявки: <b>06.02.2017</b>                               |   |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.04.2017</b>    | (73) Власник(и):<br><b>Новіков Юрій Юрійович,<br/>вул. Ігоря Шамо, 10, кв. 328, м. Київ, 02154 (UA),<br/>Гладковський Денис Валерійович,<br/>вул. Леваневців, 10, кв. 35, м. Миколаїв, 54038 (UA)</b> |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.04.2017, Бюл.№ 7</b> | (74) Представник:<br><b>Пляченко Тетяна Володимирівна, реєстр. №418</b>   |

## (54) КОМПЛЕКС ПРОГРАМНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН "ЕВА ПРО"

### (57) Реферат:

Комплекс програмних та технічних засобів автоматизованого вирощування рослин містить приймальний вузол із зачіпними механізмами та раму, оснащену приводами, що містять передачу у вигляді шестеренчастої пари. На рамі встановлено рухомий циліндричний блок, твірна поверхня якого виконана у вигляді знімних касет для ґрунтового субстрату, розташована своєю площиною перпендикулярно до нормалі поверхні циліндричного блока та закріплена до циліндричного блока за допомогою двох осей з одного боку та принаймні двох тримачів з іншого, при цьому тримач виконаний з можливістю автоматичного вивантаження касети для ґрунтового субстрату при обертанні циліндричного блока у зворотному напрямку. Ємність з живильним розчином розташована в нижній частині рами. Освітлювальна система виконана з можливістю встановлення світлодіодних панелей зі світлодіодами різного спектра, об'єднаними у секції. Система поливу містить насос та електромагнітний клапан. Датчики фіксують показники роботи комплексу. Генератор туману ультразвукового типу містить систему лабіринтових каналів із проміжними решітками - краплевловлювачами та випарними сітками. Пульт керування містить мікропроцесорний контролер, з'єднаний із сенсорними датчиками, який контролює процес живлення рослин і виконаний з можливістю отримання та обробки показників роботи комплексу та подальшого коригування його роботи за заданими параметрами. Циліндричний блок виконаний у вигляді трьох ободів, з'єднаних між собою поперечними балками. Середній обід містить ротаційну гідравлічну муфту. Система поливу містить систему трубопроводів, з'єднаних із гідравлічною муфтою, та виконана з можливістю забезпечення точкового поливу в зоні росту рослини. Освітлювальна система закріплена на стійці з консольної балкою та виконана у вигляді світильника, що складається з натрієвих ламп високого тиску, розташованих у скляній трубі.

UA 115467 U

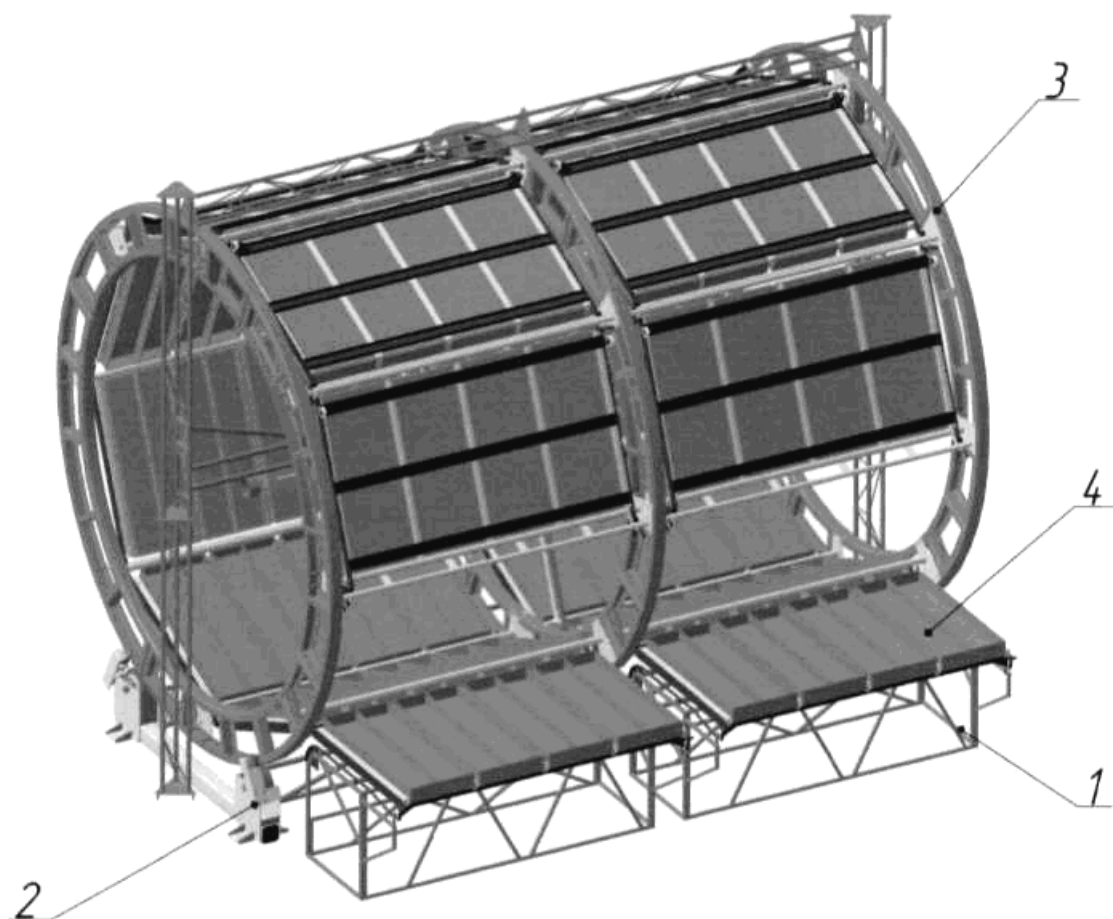


Fig. 1

Корисна модель належить до сільського господарства, а саме до галузі рослинництва, і може бути використана як комплекс програмних та технічних засобів для вирощування рослинних культур в замкненій системі годування гідропонним методом з елементами аеропоніки в автоматично контрольованих умовах. Може використовуватися як альтернатива традиційному вирощуванню рослин в тепличних господарствах.

Відома автоматизована установка для вирощування рослин у штучному кліматі "АДАМ-1" (патент України № 98612, опубліков. 27.04.2015 р.), в основу якої закладено ефект, отриманий від зміни вектора сили тяжіння барабана, що обертається навколо своєї осі, та гідропонний метод вирощування рослин. Зазначена установка містить оснащену приводами раму, на якій встановлено оснащений світильником рухомий циліндричний блок, твірна поверхня якого виконана у вигляді касет з ґрунтовим субстратом, які виконані знімними, а світильник розміщено на центральній осі блока, причому в нижній частині рами встановлена ємність з живильним розчином. Додатково містить ємність з живильним розчином, насос реверсивного типу, сенсорні датчики, що фіксують температуру, вологість, рівень CO<sub>2</sub>, рівень живильного розчину та інші показники роботи установки, генератор туману та пульт керування, який містить GSM-модем та мікропроцесорний контролер, з'єднаний із сенсорними датчиками, на якому встановлено програмний модуль, що контролює процес живлення рослин і виконаний з можливістю отримання та обробки показників роботи установки та подальшого коригування її роботи за заданими параметрами, а рама містить зачіпні механізми, які контактують з касетами, при цьому кожна касета розташована своєю площиною перпендикулярно до нормалі поверхні циліндричного блока, містить жолоби для ґрунтового субстрату та закріплена до циліндричного блока за допомогою двох осей з одного боку та принаймні одного тримача з іншого, який виконаний з можливістю автоматичного вивантаження касети при обертанні циліндричного блока у зворотному напрямку.

Обертання циліндричного блока навколо своєї осі призводить до того, що рослини, що знаходяться в касетах, відчують постійно мінливий напрямок сили тяжіння. Це призводить до блокування рецепторів рослин, які задають тривалість фази сну і неспання в залежності від поточної гравітації і положення в просторі самої рослини, внаслідок чого ріст рослин різко збільшується. Живлення рослин відбувається шляхом занурювання касет в живильний розчин, що знаходиться у ємності з живильним розчином.

У зазначеній установці існує ряд суттєвих недоліків, а саме:

- установка має недостатньо раціональну конструкцію, що ускладнює автоматизацію та контроль процесу роботи, а також потребує використання додаткової площі для розташування ємності з живильним розчином та іншого обладнання;

- використання ланцюгової передачі від мотор-редуктора до привідного колеса призводить до виникнення паразитного люфту циліндричного блока, що в свою чергу ускладнює завантаження-вивантаження касет із ґрунтового субстратом;

- ультразвукова система туманоутворення є недосконалою, тому що розпилена за допомогою ультразвукових коливань рідина не встигає випаровуватися та осідає на внутрішній поверхні циліндричного блока, не зволожуючи повітря належним чином;

- недосконала конструкція касет із ґрунтовим субстратом ускладнює їх завантаження-вивантаження, тому в процесі завантаження посівного матеріалу та збору врожаю витрачається зайвий час та людський ресурс;

- підігрів ємності з живильним розчином нагрівальним елементом, що розташований під дном ємності, потребує додаткових витрат енергоресурсів, що в свою чергу здорожує процес використання установки;

- відсутність належної ізоляції від навколишнього середовища ускладнює регулювання параметрів життєзабезпечення рослин.

Найближчим аналогом є комплекс програмних та технічних засобів автоматизованого вирощування рослин "ЕВА" (патент України № 104757, опубліков. 12.02.2016р.), який містить приймальний вузол із зачіпними механізмами та раму, оснащену приводами, що місять передачу у вигляді шестеренчастої пари, на рамі встановлено рухомий циліндричний блок, твірна поверхня якого виконана у вигляді знімних касет для ґрунтового субстрату, при цьому кожна касета для ґрунтового субстрату розташована своєю площиною перпендикулярно до нормалі поверхні циліндричного блока, та закріплена до циліндричного блока за допомогою двох осей з одного боку та принаймні двох тримачів з іншого, при цьому тримач виконаний з можливістю автоматичного вивантаження касети для ґрунтового субстрату при обертанні циліндричного блока у зворотному напрямку, ємність з живильним розчином, розташовану в нижній частині рами, освітлювальну систему, виконану з можливістю встановлення світлодіодних панелей зі світлодіодами різного спектра, об'єднаних у секції, систему поливу,

датчики, що фіксують показники роботи комплексу, генератор туману ультразвукового типу, який містить систему лабіринтових каналів із проміжними решітками - краплевловлювачами та випарними сітками, пульт керування, що містить мікропроцесорний контролер, з'єднаний із сенсорними датчиками, який контролює процес живлення рослин і виконаний з можливістю отримання та обробки показників роботи комплексу та подальшого коригування його роботи за заданими параметрами.

Такий комплекс програмних та технічних засобів автоматизованого вирощування рослин забезпечує точне позиціонування циліндричного блока та усунення його люфту, підтримання режиму належної вологості повітря в комплексі, економію часу та ресурсів, завдяки можливості постійно контролювати необхідні робочі параметри комплексу.

При цьому зберігається істотний недолік - існує вірогідність перекосу циліндричного блока під час обертання, внаслідок наявності технологічної погрішності при виготовленні ободів.

Також недоліком є стікання надлишкової кількості живильного розчину по конструкції циліндричного блока і деталям освітлювальної системи (приладів, датчиків), що, в свою чергу, призводить до їх некоректної роботи, швидкому зношуванню і виходу з ладу.

В основу корисної моделі поставлена задача, що полягає у вдосконаленні комплексу програмних та технічних засобів автоматизованого вирощування рослин шляхом того, що циліндричний блок виконують у вигляді трьох ободів, з'єднаних між собою поперечними балками, при цьому середній обід, на який здійснюється привід циліндричного блока, містить ротаційну гідравлічну муфту. Систему поливу виконують такою, що містить систему трубопроводів, з'єднаних із гідравлічною муфтою та має можливість забезпечення точкового поливу в зоні росту рослини. Освітлювальну систему закріплюють на стійці з консольної балкою та виконують у вигляді світильника, що складається з натрієвих ламп високого тиску, розташованих у скляній трубі.

Згідно з корисною моделлю, касету для ґрунтового субстрату виконують розбірною, що складається із каркаса, двох роликів, двох фіксуючих роликів та лотків.

Згідно з корисною моделлю, тримач касети для ґрунтового субстрату містить каркас, монтажне вухо, зачіп, що встановлюється відповідно до сторони монтажу тримача, зворотну пружину, стопор-відбійник. При цьому зачіпний механізм приймального вузла містить монтажну пластину, ролик зачіпний, важіль, тягу, зворотну пружину, основну пружину, гайку регулювання натягу пружини та виконаний із можливістю при обертанні циліндричного блока у зворотному напрямку тиснути на зачіп тримача касети для ґрунтового субстрату та звільняти її з тримача.

Згідно з корисною моделлю, містить центробіжний та дозувальний насоси.

Згідно з корисною моделлю, мікропроцесорний контролер виконують з можливістю автоматичного накопичення та збереження даних на SD карту, передачі та прийому даних від оператора наступними способами зв'язку: LAN -порт, RS485/RS232-порти, MODBUS, TCP та mini-USB.

Згідно з корисною моделлю, комплекс містить систему підготовки живильного розчину, яка складається із ємності з хімічними реагентами, датчиків рН, ЕС та температури та дозувального насоса.

Згідно з корисною моделлю, циліндричний блок, рама та приймальний вузол відокремлені від зовнішнього середовища за допомогою легкого каркасу, вкритого ПВХ плівкою та/або листами полікарбонату.

Згідно з корисною моделлю, комплекс виконують як окремий елемент, який встановлений на додатковій рамі з розрахунковою кількістю таких елементів, відповідно до розмірів приміщення.

Технічний результат заявленої корисної моделі полягає у збільшенні корисної площі комплексу, підвищенні його надійності та продуктивності.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом, що досягається, існує наступний.

Виконання циліндричного блока у вигляді трьох ободів, з'єднаних між собою поперечними балками, забезпечує збільшення корисної площі комплексу, а здійснення приводу блока на середній обід, дозволяє виключити перекося циліндричного блока під час обертання.

Виконання системи поливу, що містить систему трубопроводів, з'єднаних із гідравлічною муфтою та забезпечує точковий полив в зоні росту рослини, унеможливорює стікання надлишкової кількості живильного розчину по конструкції циліндричного блока і деталям освітлювальної системи (приладів, датчиків). Це призводить до підвищення надійності роботи системи поливу, збільшення строку експлуатації всього комплексу, а також значної економії живильного розчину та енергоресурсів.

Відсутність внутрішнього проходу та кріплення освітлювальної системи на стійці з консольної балкою дозволяє значно спростити процес обслуговування комплексу.

Суть корисної моделі пояснюється наступними зображеннями:

Фіг. 1 - загальний вигляд комплексу, де: 1 - приймальний вузол, 2 - рама, 3 - циліндричний блок, 4 - касета;

Фіг. 2 - загальний вигляд циліндричного блока, де: 5 - обід барабана, 6 - з'єднувальна балка, 7 - система трубопроводів, 8 - ротаційна муфта, 9 - тримач касети лівий, 10 - тримач касети правий;

Фіг. 3 - загальний вигляд рами із стійкою, де: 11 - стійка, 12 - з'єднувальна ферма, 13 - консольна балка, 14 - світильник, 15 - опора права, 16 - опора приводна, 17 - опора ліва;

Фіг. 4 - загальний вигляд касети, де: 18 - знімний лоток, 19 - напрямна лотка, 20 - каркас касети, 21 - ролик, 22 - фіксуючий ролик;

Фіг. 5 - тримач касети (лівий та правий), де: 23 - монтажне вухо, 24 - зворотна пружина, 25 - вісь-кріплення касети, 26 - натискач, 27 - зачіп.

Фіг. 6 Загальний вигляд зачіпного механізму, де: 28 - зачіпний ролик; 29-важіль; 30 - тяга; 31-пружинний блок.

Фіг. 7 Загальний вигляд приймального вузла, де: 32 - зачіпний механізм; 33 - каркас; 34 - напрямна рейка.

Комплекс програмних та технічних засобів автоматизованого вирощування рослин "ЕВА ПРО" працює наступним чином.

Касети (4) з ґрунтовим субстратом, в якому знаходяться заздалегідь висадженні насіння (або здійснюється висадження безпосередньо в розташований в касеті субстрат), завантажують в циліндричний блок (3), що знаходиться на рамі (2). Після завантаження всіх касет (4) вмикається основний режим роботи комплексу, при якому вмикається привідне колесо з шестеренчастою парою, світильник (14), пульт керування, який здійснює опитування всіх задіяних сенсорів та виконує необхідні процедури з налагодження необхідних параметрів середовища вирощування (коригування температури, вологості та подача живильного розчину). При цьому циліндричний блок (3) знаходиться в режимі обертання зі швидкістю, встановленою програмою. Швидкість обертання циліндричного блока (3) контролюється за допомогою сенсора шляхом вимірювання часу проходження контрольних точок. При відсутності сигналу сенсора понад встановленого проміжку часу контролер переходить в аварійний режим (зупинка всіх систем, індикація аварії на пульті керування та відправка SMS - повідомлення на встановлений номер яке інформує оператора про виникнення аварії).

Живлення рослин розчином відбувається в періоди, встановлені програмою. Після отримання програмної команди контролер вмикає електромагнітний клапан, а рідина із ємності з живильним розчином поступає через гідравлічну ротаційну (8) муфту та систему трубопроводів (7) потрапляє до лотків (18) з ґрунтовим субстратом, що встановлені у касети (4).

Система постійно здійснює виміри рівня рН, ЕС, температури та, при необхідності, коригує його за допомогою хімреагентів та дозувального насосу.

Контроль вологості здійснюють за допомогою сенсорного датчика, який встановлено в середині циліндричного блока (3). При зниженні вологості нижче встановленого рівня система дає команду на увімкнення генератора туману. Рівень води в генераторі туману також контролюється.

Датчик CO<sub>2</sub>, який встановлено в середині циліндричного блока (3), відповідає за контроль рівню вуглекислого газу. При необхідності система вмикає реле електромагнітного клапану і газ починає потрапляти в зону росту рослин. Для безпечної роботи оператора в зоні обслуговування рівень CO також контролюється і при збільшенні його вище гранично-допустимої концентрації система одразу повідомляє оператора.

Циліндричний блок (3) та рама (2) з приймальним вузлом (1) відокремлені від зовнішнього середовища за допомогою легкого каркасу, вкритого ПВХ плівкою та/або листами полікарбонату, що дає змогу створити сприятливі умови в середині блока.

Після дозрівання врожаю вмикається режим вивантаження, при якому циліндричний блок (3) починає обертатись в зворотному напрямку (проти годинникової стрілки). Натискачем (26) тримач касети входить в контакт з зачіпним роликом (28) відкривального механізму. Зачіпний ролик (28) утримується у нерухомому стані під дією пружинного блока (31) та зрушує з місця натискач (26) із зацепом (27). Долаючи опір зворотної пружини (24), зачіп (27) обертається навколо вісі до граничного положення, в якому фіксуючі ролики (22) касети вивільнюються і касета (4) під дією сили тяжіння опускається роликами (21) на направляючі рейки (34) приймального вузла (1). Далі обертальний рух циліндричного блока (3) призводить до поступального руху касети (4), яка займає горизонтальне положення. В цей час натискач (26) виходить з контакту із зачіпним роликом (28), та під дією пружинного блока (31) займає

першочергове положення, обмежене стопором-відбійником. При увімкненні режиму завантаження, циліндричний блок (3), обертаючись за годинниковою стрілкою, тягне касету (4). Касета (4), рухаючись по напрямним рейкам (34), підіймається та заходить в тримач. Фіксуючі ролики (22) починають тиснути на зачіп (27). Зачіп (27) має таку форму, яка дозволяє йому відхилятися під дією тиску фіксуючого ролика (22). Продовжуючи рух, фіксуючий ролик (22) потрапляє в паз зачіпу (27), зачіп (27) вертається в положення, обмежене стопором-відбійником, тим самим блокуючи касету (4).

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Комплекс програмних та технічних засобів автоматизованого вирощування рослин, який містить приймальний вузол із зачіпними механізмами та раму, оснащену приводами, що містять передачу у вигляді шестеренчастої пари, на рамі встановлено рухомий циліндричний блок, твірна поверхня якого виконана у вигляді знімних касет для ґрунтового субстрату, при цьому нормалі поверхні циліндричного блока та закріплена до циліндричного блока за допомогою двох осей з одного боку та принаймні двох тримачів з іншого, при цьому тримач виконаний з можливістю автоматичного вивантаження касети для ґрунтового субстрату при обертанні циліндричного блока у зворотному напрямку, ємність з живильним розчином, розташовану в нижній частині рами, освітлювальну систему, виконану з можливістю встановлення світлодіодних панелей зі світлодіодами різного спектра, об'єднаними у секції, систему поливу, що містить насос та електромагнітний клапан, датчики, що фіксують показники роботи комплексу, генератор туману ультразвукового типу, який містить систему лабіринтових каналів із проміжними решітками - краплевловлювачами та випарними сітками, пульт керування, що містить мікропроцесорний контролер, з'єднаний із сенсорними датчиками, який контролює процес живлення рослин і виконаний з можливістю отримання та обробки показників роботи комплексу та подальшого коригування його роботи за заданими параметрами, який **відрізняється** тим, що циліндричний блок виконаний у вигляді трьох ободів, з'єднаних між собою поперечними балками, при цьому середній обід, на який здійснюється привід циліндричного блока, містить ротаційну гідравлічну муфту, система поливу містить систему трубопроводів, з'єднаних із гідравлічною муфтою та виконана з можливістю забезпечення точкового поливу в зоні росту рослини, освітлювальна система закріплена на стійці з консольної балкою та виконана у вигляді світильника, що складається з натрієвих ламп високого тиску, розташованих у скляній трубі.

2. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що касета для ґрунтового субстрату виконана розбірною та складається із каркаса, двох роликів та лотків.

3. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що тримач касети для ґрунтового субстрату містить каркас, монтажне вухо, зачіп, що встановлюється відповідно до сторони монтажу тримача, зворотну пружину, стопор-відбійник.

4. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що зачіпний механізм приймального вузла містить монтажну пластину, ролик зачіпний, важіль, тягу, зворотну пружину, основну пружину, гайку регулювання натягу пружини та виконаний із можливістю при обертанні циліндричного блока у зворотному напрямку тиснути на зачіп тримача касети для ґрунтового субстрату та звільняти її з тримача.

5. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що містить центробіжний та дозувальний насоси.

6. Комплекс п. 1, який **відрізняється** тим, що мікропроцесорний контролер виконаний з можливістю автоматичного накопичення та збереження даних на SD карту, передачі та прийому даних від оператора наступними способами зв'язку: LAN-порт, RS485/RS232-порти, MODBUS, TCP та mini-USB.

7. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що містить систему підготовки живильного розчину, яка складається із ємності з хімічними реагентами, датчиків pH, EC та температури та дозувального насоса.

8. Комплекс за пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що циліндричний блок, рама та приймальний вузол відокремлені від зовнішнього середовища за допомогою легкого каркаса, вкритого ПВХ плівкою та/або листами полікарбонату.

9. Комплекс за пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що виконаний як окремий елемент, який встановлений на додатковій рамі з розрахунковою кількістю таких елементів, відповідно до розмірів приміщення.

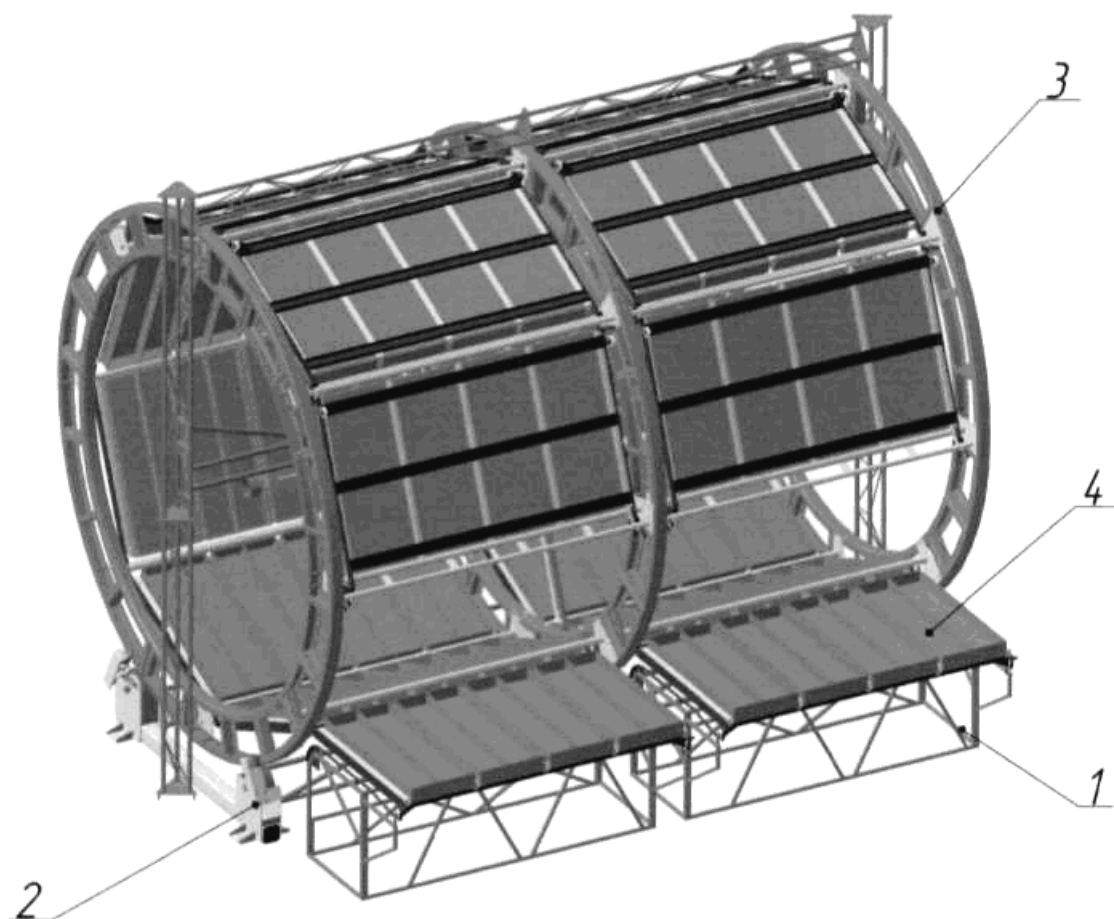


Fig. 1



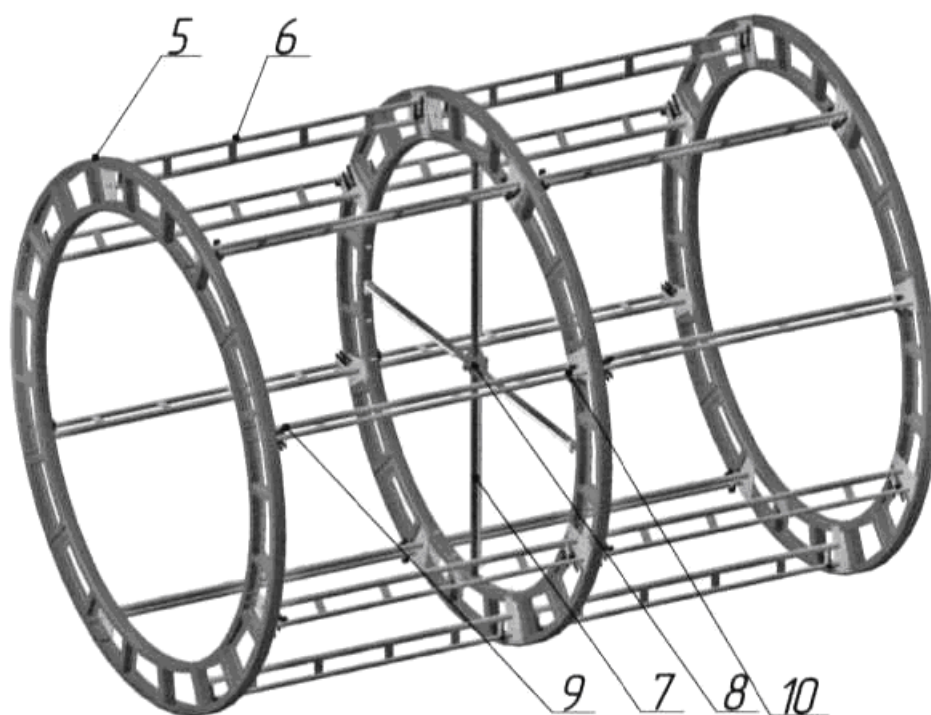


Fig. 2

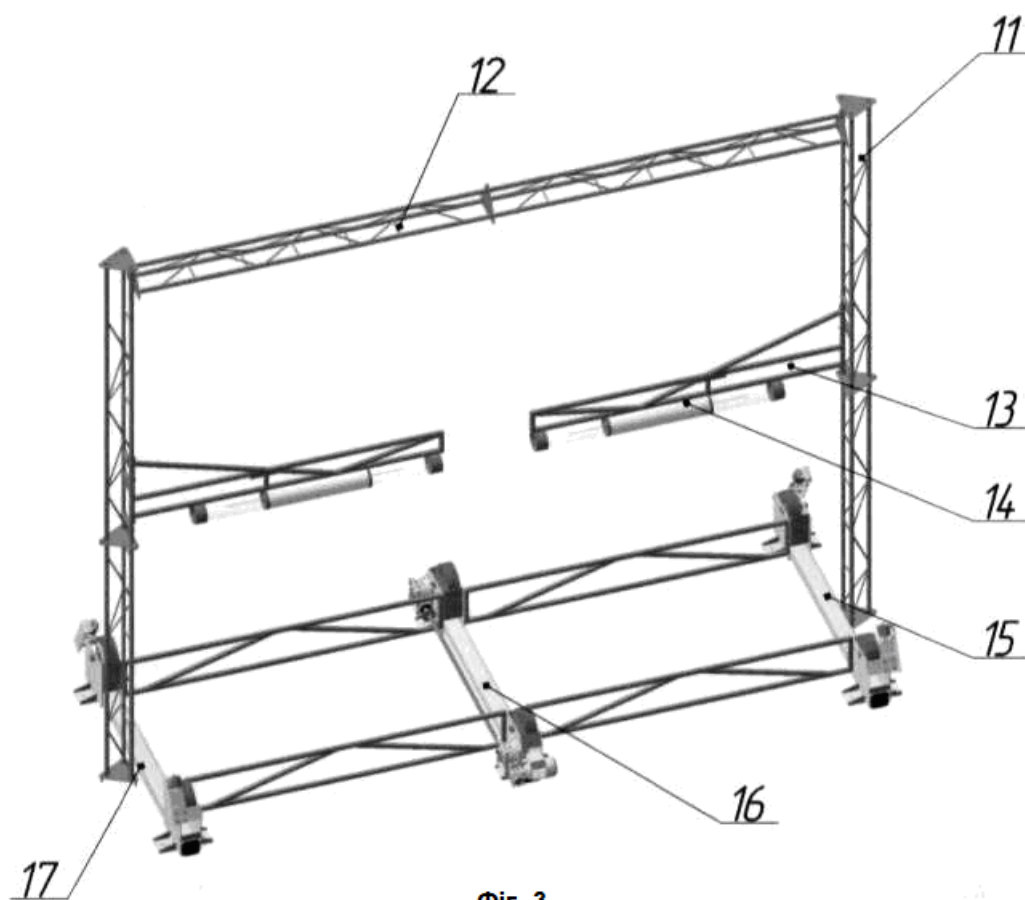


Fig. 3



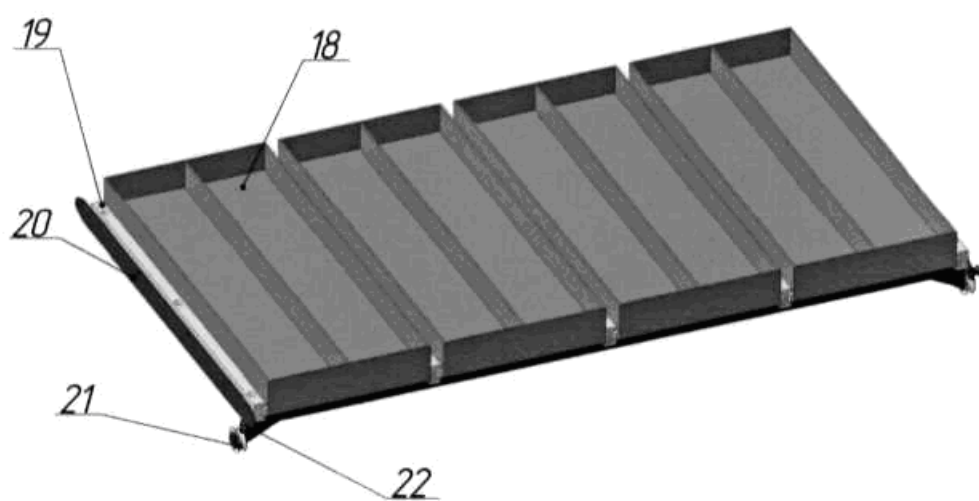


Fig. 4

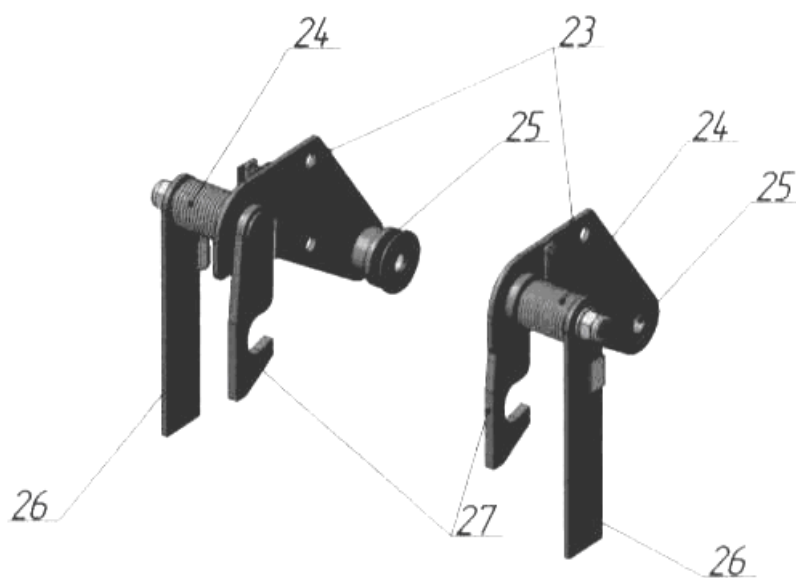


Fig. 5

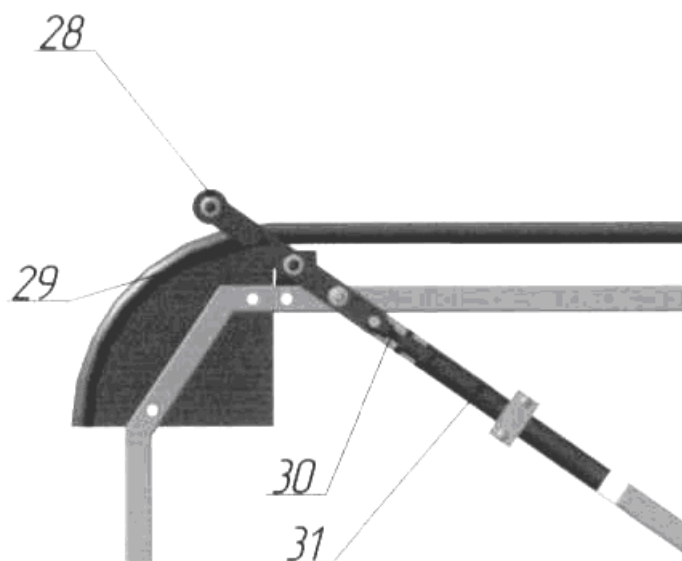


Fig. 6

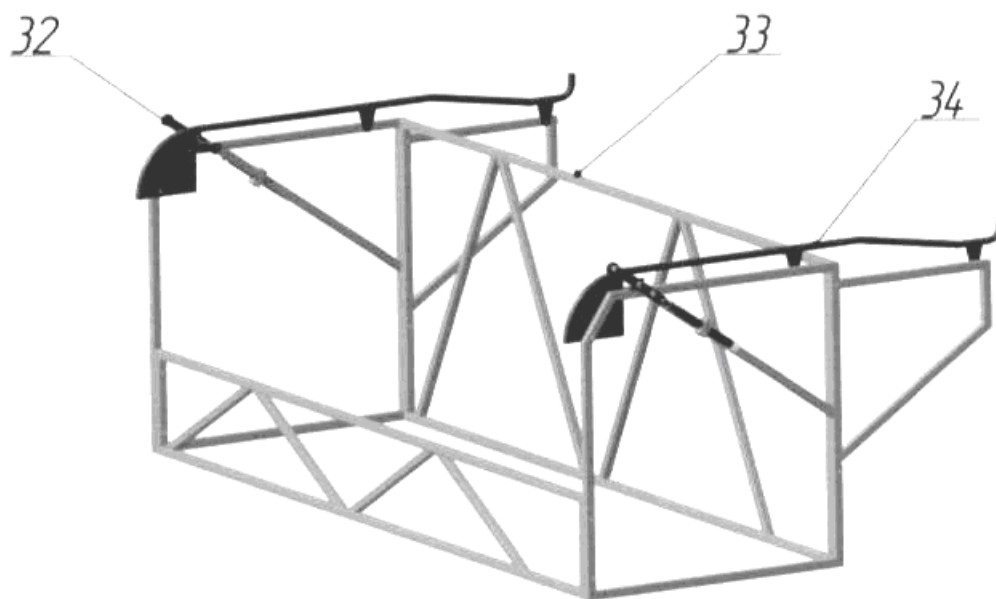


Fig. 7

---

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601