



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 79973

(13) U

(51) МПК

B64C 39/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 12608**

(22) Дата подання заявки: **05.11.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **13.05.2013**

(46) Публікація відомостей **13.05.2013, Бюл.№ 9**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Харченко Володимир Петрович (UA),
Священко Юрій Іванович (UA),
Корченко В'ячеслав Павлович (UA),
Бугайко Дмитро Олександрович (UA),
Діхтяренко Володимир Миколайович (UA)**

(73) Власник(и):

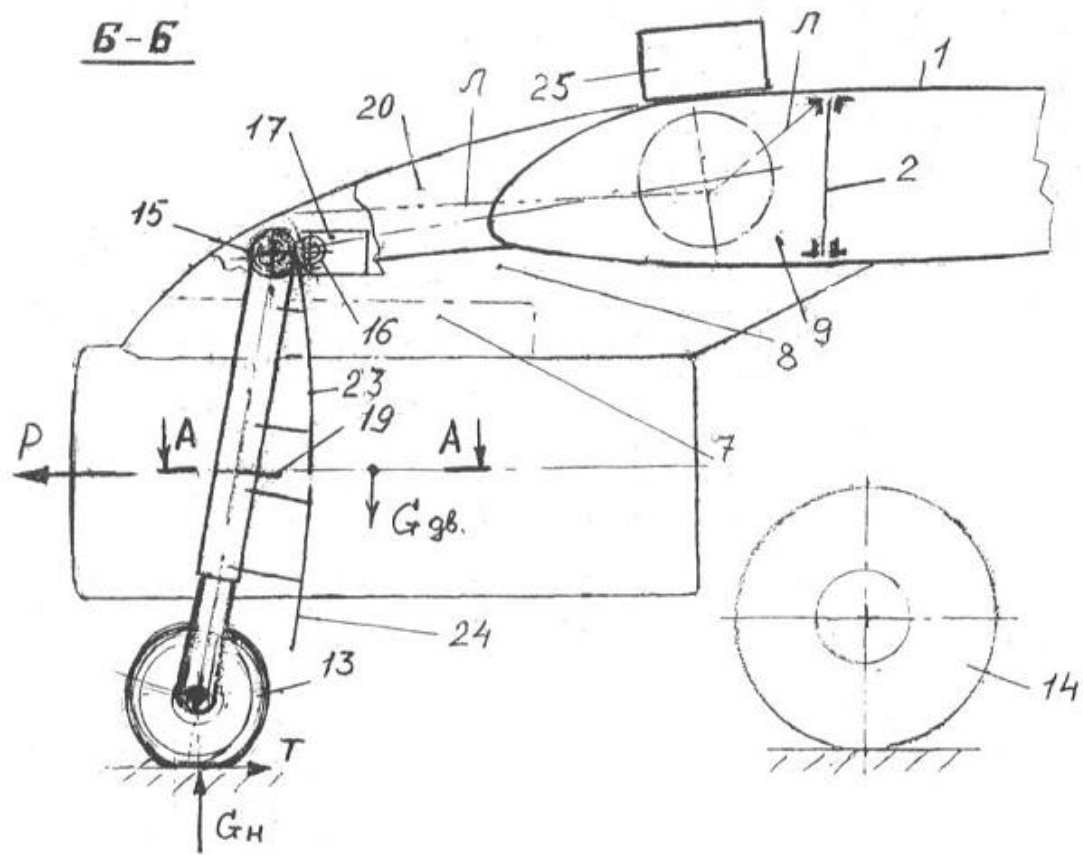
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)**

(54) БЕЗПІЛОТНИЙ ЛІТАЛЬНИЙ АПАРАТ

(57) Реферат:

Безпілотний літальний апарат має крило з лонжеронами та нервюрами, включаючи нервюри навіски двигуна, розташованого під крилом на пілоні, скріпленім з нервюрами навіски, колісне шасі, що прибирається, з передньою стійкою, жорстко зв'язаною через з'єднувальний вузол з кінцем привідного вала, що проходить через пілон, ніші для прибирання коліс. Привідний вал встановлено у горизонтальній площині з поворотом під кутом $\beta=6...8^\circ$ відносно поперечної осі безпілотного літального апарата, а нішу переднього колеса розміщено у крилі між нервюрами навіски пілона, при цьому одна нервюра навіски пілона виконана заниженою від з'єднувального вузла до лонжерона крила.

UA 79973 U



Фиг. 4

Корисна модель належить до галузі авіації й може бути використана у конструкції літальних апаратів (ЛА), зокрема безпілотних літальних апаратів (БПЛА) з турбореактивним двигуном (ТРД).

Відомий ЛА В-747, в якому ТРД розміщені під крилом і дещо попереду нього на пілоні (див. 5 Полная энциклопедия мировой авиации, изд. "Федоров", 1997. - С. 171). Подібне розміщення ТРД є оптимальним для дозвукових літаків з точки зору аеродинаміки, вагової віддачі, зручності обслуговування та компонування.

Для ЛА типу "літаюче крило" великого подовження з одним ТРД таке розміщення двигуна не застосовувалось через питання розміщення переднього колеса та стійки. В подібному ЛА, 10 зазвичай, ТРД розміщують над крилом (див. ЛА В-2А, Полная энциклопедия мировой авиации, изд. "Федоров" 1997. - С. 706).

Відомий тридвигунний реактивний пасажирський літак "Трайидент" 2Е (див. там же с. 512). Передня стійка з колесами у нього зміщена від площини симетрії літака в бік з міркувань конструкції.

15 Відомий ЛА А-10 (там же с. 386). Через розміщення у носі ЛА гармати переднє шасі у нього також зміщено в бік.

Відомий безпілотний літальний апарат (БПЛА) з трьохопорним шасі з носовим колесом, з одним турбореактивним двигуном, встановленим на пілоні під крилом та спереду нього (заявка № U201201616). Така компоновка двигуна є оптимальною з урахуванням аеродинаміки БПЛА.

20 Випущене переднє колесо розміщується в такому БПЛА під носовою частиною двигуна. Передню стійку шасі закріплено на привідному валу, встановленому в носовій частині цього пілона, перпендикулярно пілону.

Бокові площини пілону навіски двигуна переходять у нервюри крила - вони лежать в їх площинах. У польоті колесо ховається в крилі збоку від цих нервюр. Стійка та колесо при 25 вбиранні рухаються паралельно площині симетрії БПЛА. Колесо при цьому проходить спереду і збоку вхідного отвору двигуна, поряд з ним, досить близько. Це посилює турбулізацію потоку повітря на вході в двигун. Деяких турбореактивних двигунах така турбулізація може сприяти розвитку помпажа двигуна.

Також слід зауважити, що при прибиранні носового колеса, крива частина носової стійки ховається в боковому напльві вздовж пілона перед носком крила. При цьому дзеркально виконаний другий наплив з іншого боку пілону для запобігання моменту рискання БПЛА.

Додаткові напливи такої форми для подібних БПЛА можуть лише незначно збільшувати підйомну силу крила, не змінюючи геометрію крила, збільшуючи омивану площу БПЛА, у цілому, роблять негативний вплив на аеродинамічну якість БПЛА.

35 Технічною задачею, на яку спрямовано дану корисну модель - підвищення аеродинамічної якості БПЛА.

Для вирішення цієї задачі у безпілотному літальному апараті, що має крило з лонжеронами і нервюрами, включаючи нервюри навіски, двигун, встановлений з переду та нижче крила на пілоні, скріплені з нервюрами навіски, колісне шасі, що прибирається, з передньою стійкою, 40 жорстко зв'язаною з кінцем привідного вала, виступаючим з боку пілона, ніші прибирання коліс, згідно з корисною моделлю, привідний вал встановлено у горизонтальній площині з поворотом під кутом 8...10 до поперечної осі БПЛА в напрямку крила своїм виступаючим кінцем, а відсік переднього колеса розміщено у крилі між нервюрами навіски, при цьому одна нервюра навіски виконана заниженою від привідного вала до першого лонжерону крила.

45 На фіг. 1 - БПЛА на вигляді зверху в масштабі М 1:75.

На фіг. 2 - БПЛА на вигляді спереду (М 1:75).

На фіг. 3 - вигляд зверху на наплив на пілоні.

На фіг. 4 - переріз Б - Б по фіг. 1 (М 1:10) і схема діючих на пілон сил, де:

Р - сила тяги двигуна;

50 $G_{дв}$ - сила ваги двигуна;

G_n - вертикальна складова реакції землі на колесо;

Т - горизонтальна складова реакції землі на колесо.

На фіг. 5 - Переріз А-А з фіг. 3.

На фіг. 6 - Вигляд спереду на випущену носову стійку шасі.

55 Х, Y, Z - відповідно подовжня, вертикальна та поперечна осі БПЛА.

БПЛА містить крило 1, виконане по дволонжеронній схемі з невеликою стріловидністю, оперення типу "зворотній метелик" 2 на двох хвостових балках 3, встановлених на крилі за вантажними відсіками 4, де розміщується корисний вантаж і обладнання БПЛА. Спереду-знизу крила 1 на пілоні 5 встановлено двигун 6 (ТРД МС-400).

Пілон 5 складається з двох частин - нижньої частини 7, що встановлена на двигуні та уміщає в себе обладнання двигуна, і з'єднаної з нею вузлами кріплення верхньої частини 8, котра фактично є продовженням вперед силових нервюр навіски 9 крила по обидві сторони пілона. Попереду верхньої частини пілона, крізь неї проходить вал 10, котрий біля своїх кінців шарнірно пов'язаний із стінками пілона. При цьому один кінець вала 10 виходить за шарнірний вузол у стінці пілона і на цьому кінці жорстко, через з'єднувальний вузол 11 з стійкою 12, що несе переднє колесо 13. Основні колеса 14 встановлені на задньому лонжероні крила. Вал 10 розміщено в горизонтальній площині з обертом відносно поперечної осі Z на кут $\beta=7^\circ$ своїм виступаючим з пілона кінцем з з'єднувальним вузлом 11 в бік крила.

Права нервюра приймає основне вертикальне навантаження від двигуна, а ліва виконана заниженою (по лінії Л, фіг. 4) і разом з правою сприймає крутячі моменти M_x та ін. від двигуна.

Обладнання двигуна 6 розміщено над його циліндричним корпусом в пілонній частині 7 двигуна 6, що входить в загальне тіло пілону 5. З боків пілонової частини 7 є вузли навіски (не показано) двигуна. Вони з'єднуються на болтах з відповідними вузлами біля стінок основної частини пілону 5, силова частина яких - це передня частина нервюр навіски, виходячих за контур крила 1.

На валу 10 виконана зубчаста шестерня 15 з зубчастим сектором у 260° . Вона у зачепленні з ведучою шестірнею 16 привода 17.

Збоку на корпусі 18 двигуна встановлена підпора 19. На корпусі 18 двигуна до підпори 19 виконано підсилення у вигляді накладки на цю поверхню (не показано). Збоку верхньої частини 8 пілона виконаний наплив 20, куди прибирається стійка 12. Для симетрії з другого боку виконано аналогічний наплив.

Після зльоту БПЛА основні колеса шасі прибираються назад за вантажні відсіки 4 в хвостові балки 3. Передня стійка прибирається приводом 17 через зубчасту передачу шестірень 16 і 15 обертанням вала 10. При цьому колесо 13 рухається в площині, яка розміщена під кутом $\beta=7^\circ$ до площини симетрії БПЛА, спочатку вперед вверх, потім назад і вниз та прибирається у нішу носової частини центроплану крила, між нервюрами 9 навіски пілона, перед переднім лонжероном 21. Вирізи в обшивці зверху закриваються стулкою 23 і стулкою 24, які кріпляться на стійці 12.

Додаткова стулка 25, шарнірно встановлена на крилі у напрямку польоту і кінематично зв'язана зі стійкою 12 (не показано), закриває ділянку ніші 26 над колесом 13.

Випуск шасі відбувається у зворотному порядку. При цьому передня стійка 12 повертається до її притиснення до підпори 19. Паз в підпорі 19 фіксує стійку 12 (довжиною 0,7 м) від бокових переміщень.

Розміри підпори в плані 60×70 мм. Ця плоска частина підпори, розміщена у напрямку потоку, не впливає на лобовий опір БПЛА в цілому, але розвантажує механізми на валу 10, особливо при наїзді на перешкоду носовим колесом (розрахунковий випадок $E_{ш}$). Проте складова Т реакції на землю від носового колеса на порядок менша сили тяги двигуна Р, тобто шестерні 15 та 17, вал 10 і елементи їх кріплення на пілоні 5 розвантажуються завдяки встановленню підпори 19.

Руління БПЛА на землі здійснюється диференційним підгальмуванням основних коліс 14.

Даний БПЛА розроблено в НАУ під вітчизняний ТРД - двигун МС - 400 з тягою 400 кГ, котрий має високі протипомпажні характеристики. Рух колеса спереду і збоку входного отвору ТРД МС - 400 відбувається за інтервал часу менше 1 секунди. Порухення потоку біля вхідного отвору ТРД МС - 400 від колеса діаметром 250 мм за цей час не призведе до помпажу цього двигуна. За рахунок введення кута $\beta=6...8^\circ$ переднє колесо при оберті стійки 12 та руху колеса перед двигуном відходить від площини симетрії БПЛА та двигуна далі чим при русі паралельно цій площині, тобто далі стоянкового положення колеса.

Це зменшує вплив на вхідний у двигун потік, дозволяючи використовувати у БПЛА менш помпажестійкі двигуни, дозволяє більш компактно прибирати стійку з колесом, зменшити бокові напливи 20 перед крилом.

Варто також відзначити, що в даній конструкції БПЛА великі розміри центроплану крила між балками дозволяють розмістити в ньому супутникову антену великого діаметра.

В цьому БПЛА переднє колесо 13 при прибиранні відходить в бік від входу в двигун трохи далі, ніж в прототипі, менше турбулізує повітря на вході в двигун, таким чином така конструкція дозволяє використовувати і менш помпажестійкі ТРД-двигуни для БПЛА.

Розроблене технічне рішення дозволяє зменшити на 30 % напливи 20 з боків пілона 5 перед носком крила в порівнянні з прототипом ("П" на фіг. 3), значить зменшити лобовий спротив БПЛА, збільшити його аеродинамічну якість, що сприяє збільшенню дальності польоту БПЛА.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Безпілотний літальний апарат, що має крило з лонжеронами та нервюрами, включаючи нервюри навіски двигуна, розташованого під крилом на пілоні, скріпленім з нервюрами навіски, колісне шасі, що прибирається, з передньою стійкою, жорстко зв'язаною через з'єднувальний вузол з кінцем привідного вала, що проходить через пілон, ніші для прибирання коліс, який відрізняється тим, що привідний вал встановлено у горизонтальній площині з поворотом під кутом $\beta=6...8^\circ$ відносно поперечної осі безпілотного літального апарата, а нішу переднього колеса розміщено у крилі між нервюрами навіски пілона, при цьому одна нервюра навіски пілона виконана заниженою від з'єднувального вузла до лонжерона крила.

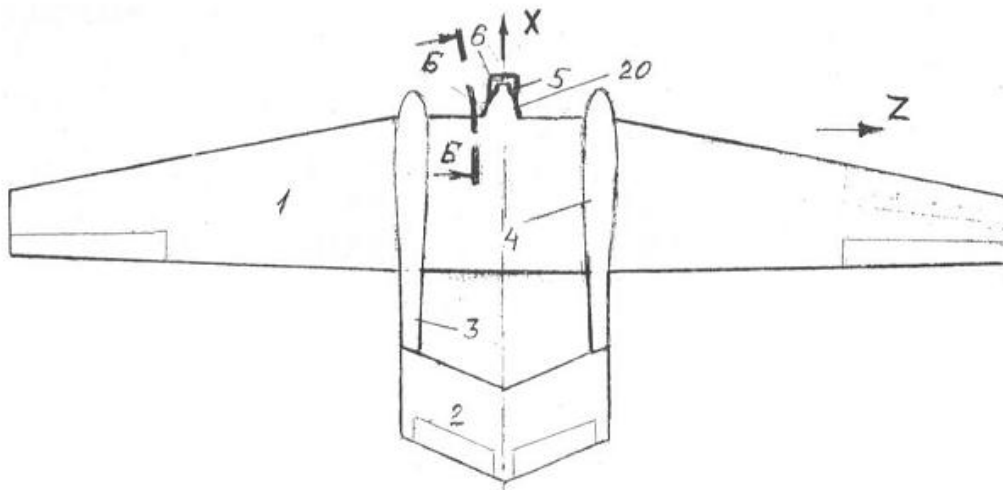


Fig. 1

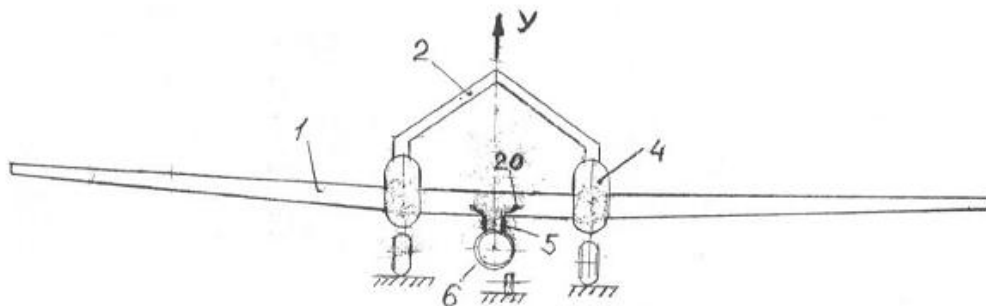
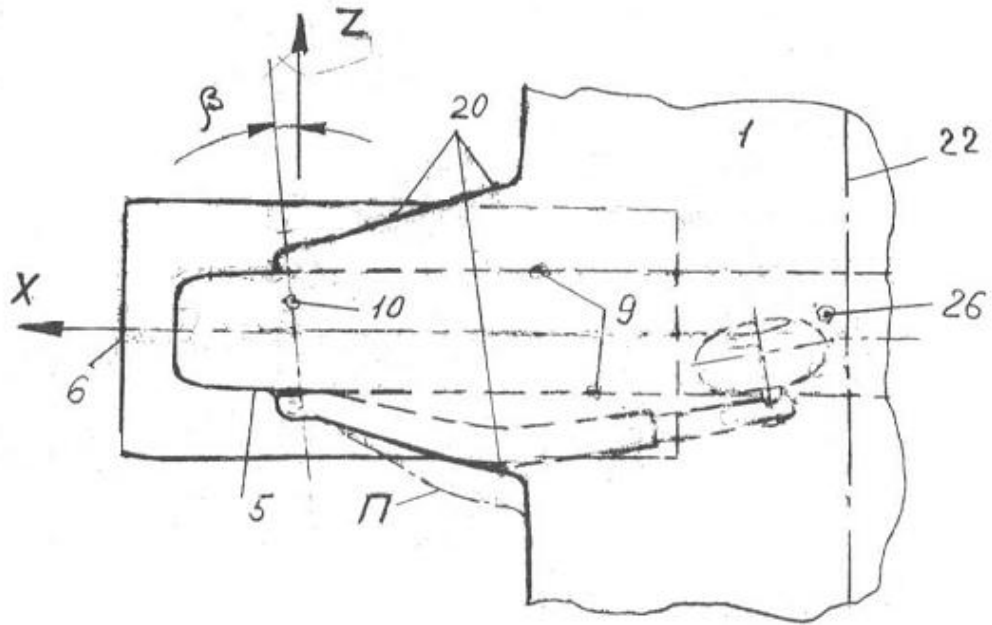
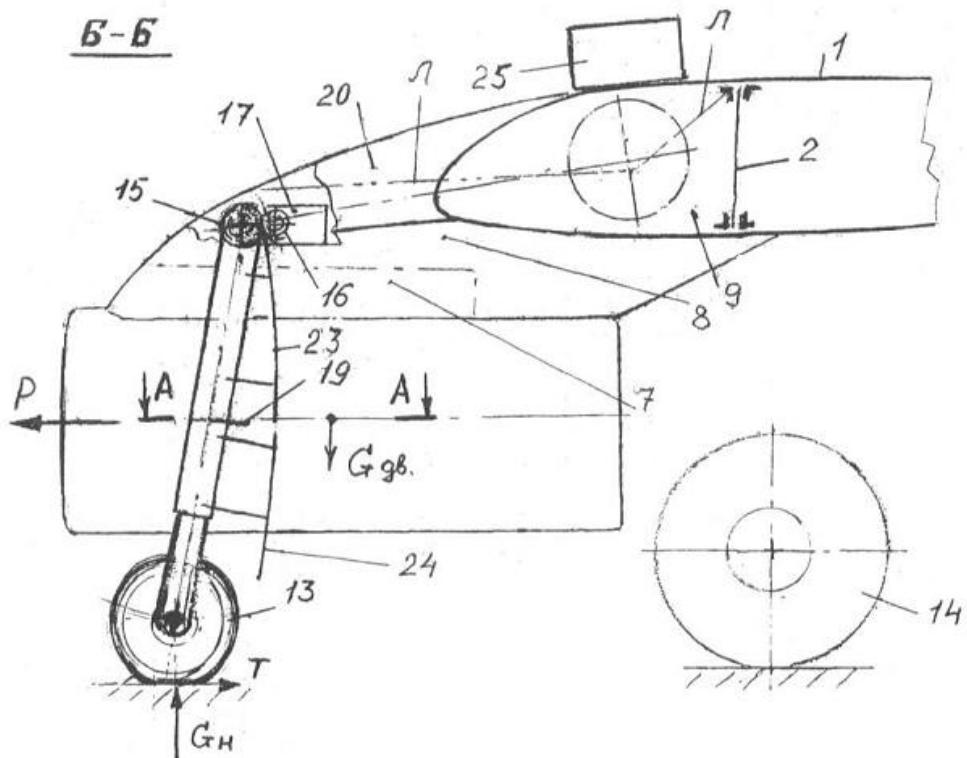


Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

A-A

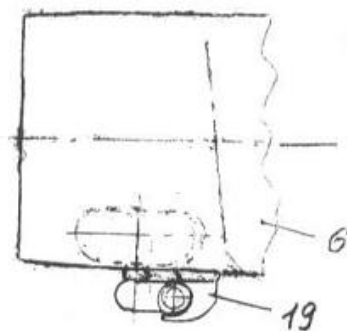


Fig. 5

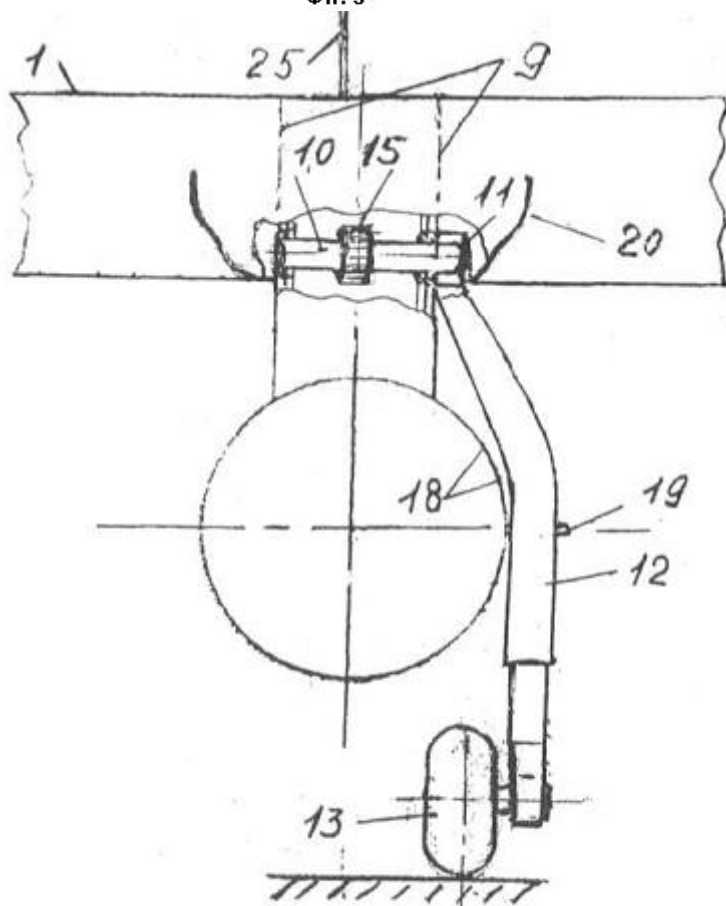


Fig. 6

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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