



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 48247

(13) C2

(51) B60K5/02,5/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПІДВІСКА СИЛОВОГО АГРЕГАТУ ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

1

(21) 99031407  
(22) 16 03 1999  
(24) 15 08 2002  
(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.  
(72) Ратков Леонід Дмитрович, Капліна Світлана Сергіївна  
(73) Каплін Володимир Володимирович  
(56) UA 93007818 07 06 1999  
RU 2041081 09 08 1995  
EP 0501878 02 09 1992  
WO 9509094 06 04 1995  
DE 4032461 30 04 1992  
US 4664219 12 05 1987  
US 4871150 03 10 1989  
US 5193642 16 03 1993  
(57) Підвіска силового агрегату вантажного автомобіля, яка включає дві передні і дві задні опори, які розміщені симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегату, і підтримуючу опору, опори виконані у вигляді плоских гумових подушок, взаємозв'язаних з силовим агрегатом і рамою че-

2

рез жорстко закріплені на них з'єднувальні кронштейни, при цьому поздовжні площини гумових подушок передньої опори розміщені у похилих відносно вертикальних стінок лонжеронів площинах з утворенням між собою кута, вершина якого повернута униз, а гумові подушки задніх опор розміщені паралельно вертикальним стінкам лонжеронів, яка відрізняється тим, що з'єднувальні кронштейни передніх опор, які зв'язують плоскі гумові подушки і лонжерони рами, закріплені на вертикальних стінках лонжеронів, підтримуюча опора виконана у вигляді двох плоских гумових подушок, розміщених симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегату, при цьому з'єднувальні кронштейни згаданих опор, які зв'язують гумові подушки і лонжерони рами, закріплені на вертикальних стінках лонжеронів, а поздовжні площини гумових подушок розташовані у похилих відносно вертикальних стінок лонжеронів площинах з утворенням між собою кута, вершина якого повернута уверх

Винахід відноситься до транспортного машинобудування, а саме до підвісок силового агрегата до рами вантажного автомобіля з поздовжнім розміщенням колінчатого вала двигуна

Відома підвіска силового агрегата вантажного автомобіля КрАЗ - 643701 (див. Руководство - по експлуатації № 643701-39020010, м. Харків, "Прапор", 1991р., стор. 20), яка вміщує одну передню опору, дві задні опори і одну підтримуючу опору, у якій передня і підтримуюча опори розташовані таким чином, що ось симетрії опор розміщена по поздовжній осі силового агрегата, а дві задні опори розташовані симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегата. Передня опора виконана у вигляді розміщеної в обоймі резинової подушки, яка верхньою частиною зв'язана з кронштейном, жорстко закріпленим на передній частині двигуна силового агрегата, а нижньою частиною через обойму з'єднана з поперечною балкою, кінці якої жорстко прикріплені до верхніх полок лонжеронів. Кожна задня опора виконана у вигляді розміщеної в обоймі резинової подушки, розміщеної паралельно вертикальній стінці лонжерона рами, яка верхньою частиною зв'язана з кронштейном, жор-

стко закріпленим на боковій стінці корпусу зчеплення силового агрегата, а нижньою частиною через обойму жорстко прикріплена до верхньої полки лонжерона рами. Підтримуюча опора виконана також у вигляді розміщеної в обоймі резинової подушки, яка верхньою частиною зв'язана з кронштейном, жорстко закріпленим на задній частині картера коробки передач силового агрегата, а нижньою частиною прикріплена до поперечної балки, кінці якої через кронштейни жорстко закріплені на нижній полці і вертикальній стінці лонжерона відповідно

Недоліками відомої підвіски являються наступні:

- розміщення резинової подушки передньої опори вище верхніх полок лонжеронів рами зумовлює незбігнення умовної осі передньої опори з умовною осью закручування рами, що веде до виникнення додаткових згинаючих навантажень, які діють на найбільш навантажені корпусні деталі силового агрегата і елементи їх з'єднання, і, у кінцевому напрямку, приводять до переміщення (качання) силового агрегата у поперечній площині,
- закріплення резинової подушки передньої

(13) C2

(11) 48247

(19) UA

опори до верхніх полок лонжеронів рами і підтримуючою опори до нижніх полок і вертикальних стінок лонжеронів рами через поперечну балку приводить до складного навантаження елементів опори, яке визване скрутним закрученням правого і лівого лонжеронів рами при переміщенні автомобіля по нерівній дорозі, що може визвати зруйнування підвіски і рами в цілому, при цьому пружних деформацій сжаття резинової подушки передньої опори недостатньо для гашення скручуючих динамічних навантажень, що також обумовлює виникнення згибних навантажень на силовий агрегат в цілому,

- розміщення задніх опор вище верхніх полок лонжеронів рами зумовлює також непересікання умовної осі опори (поперечної) з умовною осью скручування рами (осі не пересікаються, а перехрещуються), що також веде до підвищеного зносу резинових подушок і виходу із строю підвіски в цілому

Відома підвіска силового агрегату вантажного патамобіля КамАЗ - 740 (див "Автомобілі КамАЗ", Технічне обслуговування і ремонт ", М, " Транспорт ", 1987р, стор 83-84 ), яка вміщує дві передні опори, дві задні опори і підтримуючу опору. Передні і задні опори розташовані симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегату а підтримуюча опора розміщена таким чином, що ось симетрії опори розташована по поздовжній осі силового агрегату. Кожна передня опора виконана у вигляді плоскої резинової подушки, верхня частина якої зв'язана з Г-образним кронштейном, жорстко закріпленим на боковій стороні двигуна силового агрегату, а нижня частина з'єднана з другим Г-образним кронштейном, горизонтальна полка якого розміщена похило до вертикальної стінки лонжеронів рами, а вертикальна стінка з'єднана зі стойкою, жорстко з'єднаною з верхньою і нижньою полками лонжеронів. При цьому резинової подушки правої і лівої опор жорстко з'єднані між собою поперечною балкою. Кронштейни з закріпленнями на них резинової подушками розміщені таким чином, що утворюють кут, вершина якого повернута униз. Кожна задня опора виконана у вигляді плоскої резинової подушки, яка розташована паралельно вертикальній стінки лонжерона рами і зв'язує силовий агрегат і раму кронштейнами, жорстко закріпленими відповідно на боковій стороні картера зчеплення силового агрегату і вертикальній стінки лонжерона рами. Підтримуюча опора виконана у вигляді плоскої резинової подушки, зв'язаної з полкою кронштейна, жорстко закріпленого на задній частині картера коробки передач силового агрегату, і через накладку з'єднана з поперечною балкою, кінці якої жорстко закріплені на вертикальних стінках лонжеронів рами.

Виконання передньої опори у вигляді двох розташованих симетрично по сторонам двигуна силового агрегату резинової подушок і розміщення їх між собою V-образно дозволило максимально приблизити центр скручування резинової подушок опор до осі колінчатого вала, що дало можливість зменшити скручуючі навантаження з боку рами і максимально приблизити їх до лонжеронів, як до елементів, які ці навантаження роблять. Виконання задніх опор у вигляді розта-

шованих симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегату резинової подушок і розміщення їх паралельно вертикальним стінкам лонжеронів рами з закріпленням на них дозволило розташувати центр закручування резинової подушок опор сумісно з осью закручування рами, що також забезпечило максимальне зниження згибаючих навантажень на силовий агрегат, які діють з боку рами при її закручуванні, а також статичних і інерційних навантажень на раму з боку силового агрегату.

Недоліками відомої підвіски є наступні:

- виконання передньої опори з жорстко з'єднаними між собою поперечною балкою резинової подушками з утворенням замкнутого профілю лонжеронів внаслідок чого значно підвищуються навантаження в місцях кріплення передніх опор до рами (рама робиться більш жорсткою) і тому частина навантажень додатково передається на силовий агрегат, викликаючи його переміщення у поперечній площині,

- закріплення кронштейнів резинової подушок на найбільш навантажених частках лонжеронів рами- верхніх і нижніх полках зумовлює додаткове навантаження рами і може привести до зруйнування опор і підвіски в цілому, а також рами грузового автомобіля,

- розміщення резинової подушки підтримуючої опори вище осі колінчатого вала при переміщенні грузового автомобіля також підвищує згибаючі навантаження на корпусні і так найбільш навантажені деталі силового агрегату і елементи їх кріплення між собою, що може визвати збій у роботі силового агрегату і зруйнування його окремих вузлів, при цьому пружні деформації сжаття резинової подушки підтримуючої опори недостатні для компенсації скручуючих навантажень, які виникають з боку рами при переміщенні вантажного автомобіля.

В основу винаходу поставлено задачу створити таку підвіску вантажного автомобіля, у якій за рахунок інших виконання підтримуючої опори, розміщення і закріплення резинової подушок передніх і підтримуючих опор відносно силового агрегату і лонжеронів рами, забезпечується максимальне приближення центрів закручування резинової подушок опор до осі колінчатого вала силового агрегату, що дозволяє уникнути додаткових навантажень на силовий агрегат від скручування рами при переміщенні грузового автомобіля. Ця обставина дає можливість підвищити надійність роботи силового агрегату, а також його довговічність. При цьому також забезпечується зниження скручуючих навантажень на найбільш навантажену передню частину рами, внаслідок чого підвищується її довговічність.

Поставлена задача вирішується тим, що в підвісці силового агрегату вантажного автомобіля, яка включає дві передні і дві задні опори, які розміщені симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегату, і підтримуючу опору, опори виконані у вигляді плоских резинової подушок, взаємозв'язаних з силовим агрегатом і рамою через жорстко закріплені на них з'єднувальні кронштейни, при цьому поздовжні площини резинової подушок передньої опори розміщені у похилих відносно

вертикальних стінок лонжеронів плоскостях з утворенням між собою кута, вершина якого повернута униз, а резинові подушки задніх опор розміщені паралельно вертикальним стінкам лонжеронів, згідно з винаходом, з'єднуювальні кронштейни передніх опор, які зв'язують плоскі резинові подушки і лонжерони рами, закріплені на вертикальних стінках лонжеронів, підтримуюча опора виконана у вигляді двох плоских резинових подушок, розміщених симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегата, при цьому з'єднуювальні кронштейни згаданих опор, які зв'язують резинові подушки і лонжерони рами, закріплені на вертикальних стінках лонжеронів, а поздовжні плоскості резинових подушок розташовані у похилих відносно вертикальних стінок лонжеронів плоскостях з утворенням між собою кута, вершина якого повернута уверх.

Конструкція підвіски, яка заявляється, за рахунок закріплення з'єднуювальних кронштейнів передніх опор, зв'язуючих плоскі резинові подушки і лонжерони рами, на вертикальних стінках лонжеронів дозволяє забезпечити більш вільне переміщення правої і лівої передніх опор при дії закручуючих навантажень, що дозволяє розвантажити силовий агрегат від таких нагрузок. Тя згадані кронштейни резинових подушок передніх опор закріплені на найменш навантаженій частині рами - вертикальних стінках лонжеронів, то рама також розвантажується від дії додаткових скручуючих навантажень. Виконання підтримуючої опори у вигляді двох плоских резинових подушок, розташованих симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегата, закріплення з'єднуювальних кронштейнів цих опор на вертикальних стінках лонжеронів рами і розміщення поздовжніх плоскостей резинових подушок підтримуючих опор у похилих відносно вертикальних стінок лонжеронів плоскостях з утворенням між собою кута, вершина якого повернута уверх, дозволяє максимально приблизити центр скручування резинових подушок до осі скручування рами, роблячи мінімальними навантаження на силовий агрегат від закручування рами при переміщенні вантажного автомобіля. Таким чином ознаки, які відрізняють пропонуєму підвіску, разом з відомими ознаками, у яких розміщення резинових подушок передніх опор, а саме, розміщення їх симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегату і їх поздовжніх плоскостей у похилих відносно вертикальних стінок лонжеронів плоскостях з утворенням між собою кута, вершина якого повернута униз, що дозволяє максимально приблизити центр скручування резинових подушок передніх і підтримуючих опор до осі скручування рами і, тим самим, звести до мінімуму виникнення додаткових скручуючих навантажень від рами і дію їх на силовий агрегат і раму в цілому. При цьому розміщення плоских резинових подушок задніх опор паралельно вертикальній стінці лонжеронів і закріплення на них забезпечує максимальне погашення коливання статичних і динамічних навантажень, які діють від інерційних мас силового агрегата і навпаки. З урахуванням сказаного можна зробити висновок, що внаслідок нової сукупності конструктивних ознак, яка характеризує заявляєму підвіску, вона є більш зрівноваженою з точки зору роботи її опор і незалежною з точки зору вза-

ємної передачі навантажень силового агрегата і рами, що доводить до мінімуму дію на найбільш масивні корпусні деталі силового агрегату і елементи їх з'єднання згинаючих навантажень, які виникають внаслідок закручування рами при переміщенні грузового автомобіля по нерівній дорозі, а також розвантажує найбільш навантажену передню частину рами від дії цих навантажень. Це, у кінцевому напрямку, підвищує довговічність роботи силового агрегата, його довговічність, а також довговічність рами в цілому.

Суть винаходу пояснюється наданим кресленням, де на фіг 1 зображено вид збоку (лівий лонжерон умовно не зображено), на фіг 2-переріз А-А на фіг 1- передня опора в аксонометрії, на фіг 3-вид Б на фіг 1, на фіг 4-вид Г на фіг 3, на фіг 5-переріз В-В на фіг 4, на фіг 6-сечення Д-Д- на фіг 5.

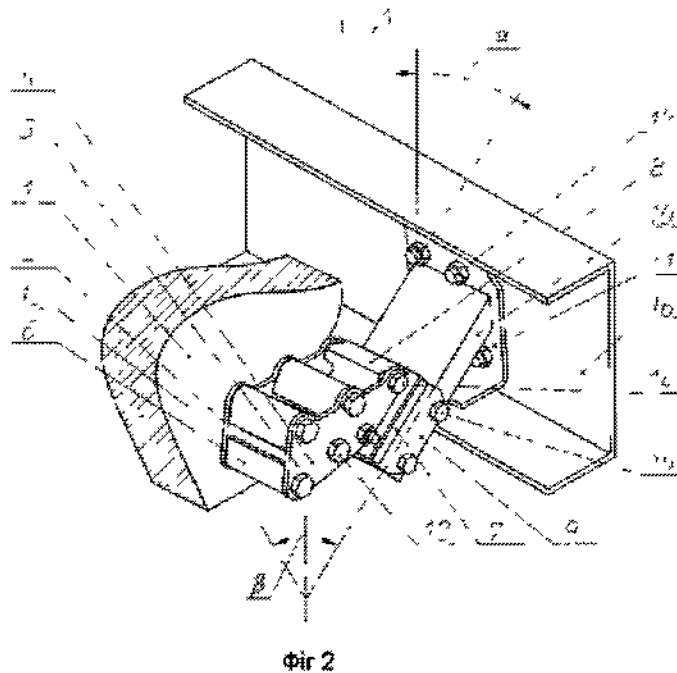
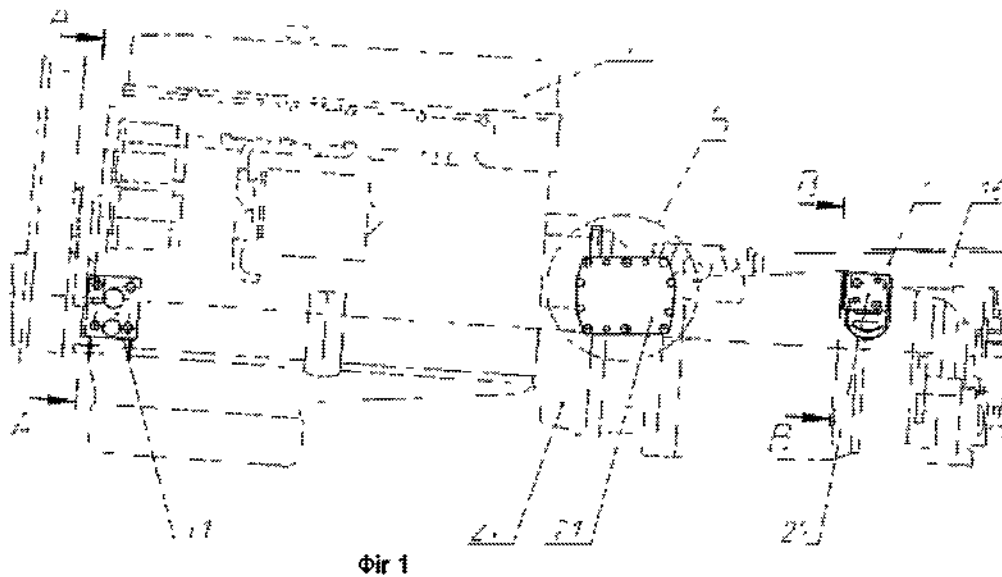
Підвіска силового агрегату вантажного автомобіля включає дві передні опори, дві задні опори і дві підтримуючі опори, які розміщені симетрично відносно поздовжньої осі силового агрегата 1 і зв'язують його з рамою 2. Кожна передня опора (фіг 2) включає кронштейн 3, виконаний з двох вертикальних пластинчатих кронштейнів 4,5, жорстко з'єднаних між собою двома парами скобообразних з'єднуювальних елементів 6, плоску резинову подушку 7 з верхньою 8 нижньою 9 металевими накладками і кронштейн 10 П-образного профіля, який має фланець 11, виконаний з вертикальною і горизонтальною полками. Кронштейн 3 болтовими з'єднаннями 12 жорстко закріплен на передній частині двигуна 13 силового агрегата 1 і зв'язан з верхньою накладкою 8 резинової подушки 7 болтовими з'єднаннями 14. Кронштейн 10 своїми полками з'єднаний з нижньою накладкою 9 резинової подушки 7 болтовими з'єднаннями 15 і приварен до вертикальної полки фланця 11. Фланець 11 своєю горизонтальною полкою приварен до полок кронштейна 10. Кронштейн 10 встановлено похило під кутом  $\alpha=50^\circ$  до вертикальної стінки лонжеронів 16 рами 2 і через вертикальну стінку фланця 11 жорстко прикріплено болтовими з'єднаннями 17 до вертикальної стінки лонжеронів 16. При цьому закріплені на кронштейнах 10 поздовжніми плоскостями плоскі резинові подушки 7 правої і лівої опор утворюють між собою кут  $\beta$ , вершина якого повернута униз. Кожна задня опора (фіг 3,4) включає кронштейн 18 з опорною плитою 19 і виступом 20 і плоску резинову подушку 21. При цьому резинова подушка 21 зв'язана болтовими з'єднаннями 22 з виступом 20 кронштейну 18, а болтовими з'єднаннями 23 жорстко зв'язана з вертикальною стінкою відповідного лонжерона 16. Плоскі резинові подушки 21 розміщені паралельно вертикальним стінкам відповідного лонжерона 16 рами 2. Кронштейни 18 жорстко закріплені на відповідній боковій стороні картера 24 коробки передач силового привода 1. Кожна підтримуюча опора включає (фіг 5) кронштейн 25, кронштейни 26, 27 швелерообразного профіля (фіг 6), полки яких повернуті назустріч друг другу і з'єднані між собою болтовими з'єднаннями 28, і плоску резинову подушку 29, яка своїми верхньою 30 і нижньою 31 металевими накладками зв'язана болтовими з'єднаннями 32 з кронштейном 26 і вертикальною стінкою крон-

штейна 27 посередством болтового з'єднання 33 Кронштейни 26 встановлено під кутом  $24^\circ$  відносно вертикальних стінок понжеронів 16. При цьому закріплені на кронштейнах 26 поздовжні плоскостями плоскі резинові подушки 29 правої і лівої опори утворюють між собою кут  $\chi$ , вершина якого повернута уверх.

Робота заявляємої підвіски відбувається таким чином.

При переміщенні вантажного автомобіля по нерівній дорозі плоскі резинові подушки передньої і підтримуючої опори за рахунок пружних коливань здвигу резинових подушок забезпечують максимальне погашення навантажень, виникаючих від

скручування рами, коли то праві, то ліві колеса автомобіля наїжджають на нерівності дороги, внаслідок чого навантаження, які передаються на силовий агрегат, зведені до мінімальних. Ця обставина підвищує довговічність силового агрегату і забезпечує надійність його роботи. Задні опори також за рахунок пружних коливань здвигу гасять вертикальні коливання від статичних і динамічних навантажень від дії інерційних мас силового агрегату і реактивні моменти, які виникають при передачі крутячого моменту до елементів трансмісії. При цьому конструкція рами в найбільш навантаженій передній частині також максимально розвантажена від дії скручуючих навантажень.



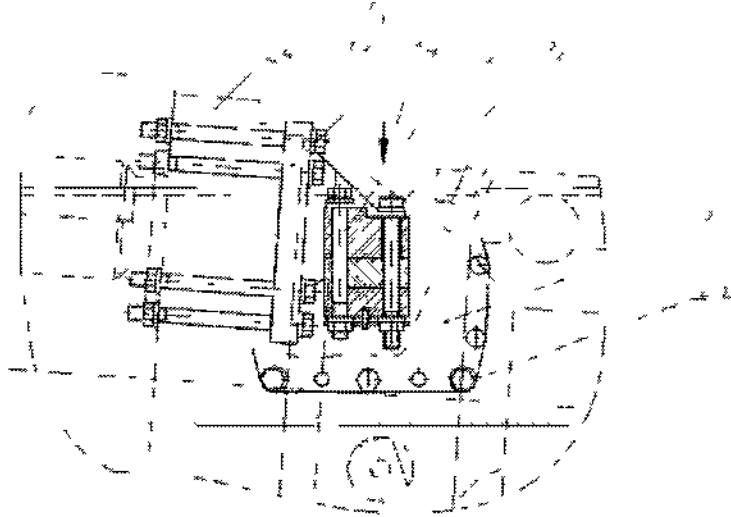


Fig 3

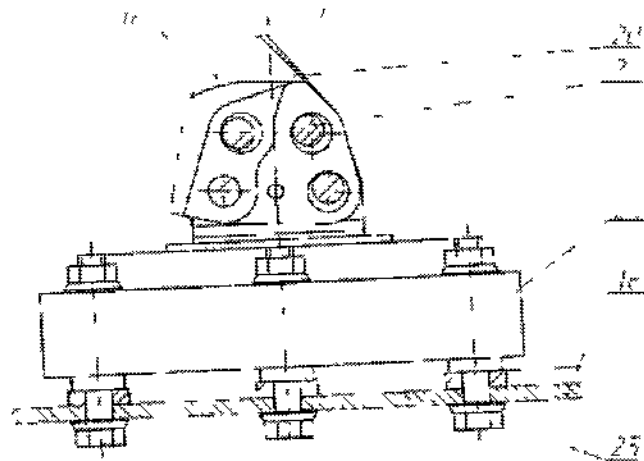


Fig 4

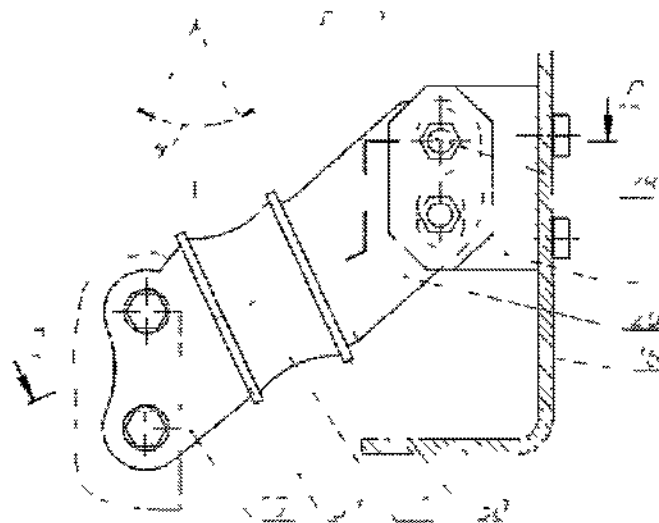


Fig 5

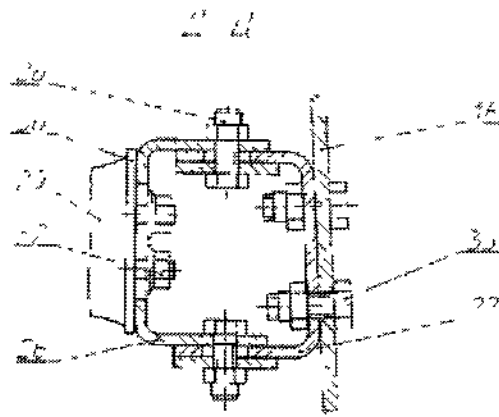


Fig 6

---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71