



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121007** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
B21D 1/12 (2006.01)
B60S 5/00
B23P 6/00
G01B 21/32 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 05425**
(22) Дата подання заявки: **02.06.2017**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **27.11.2017**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **27.11.2017, Бюл.№ 22**

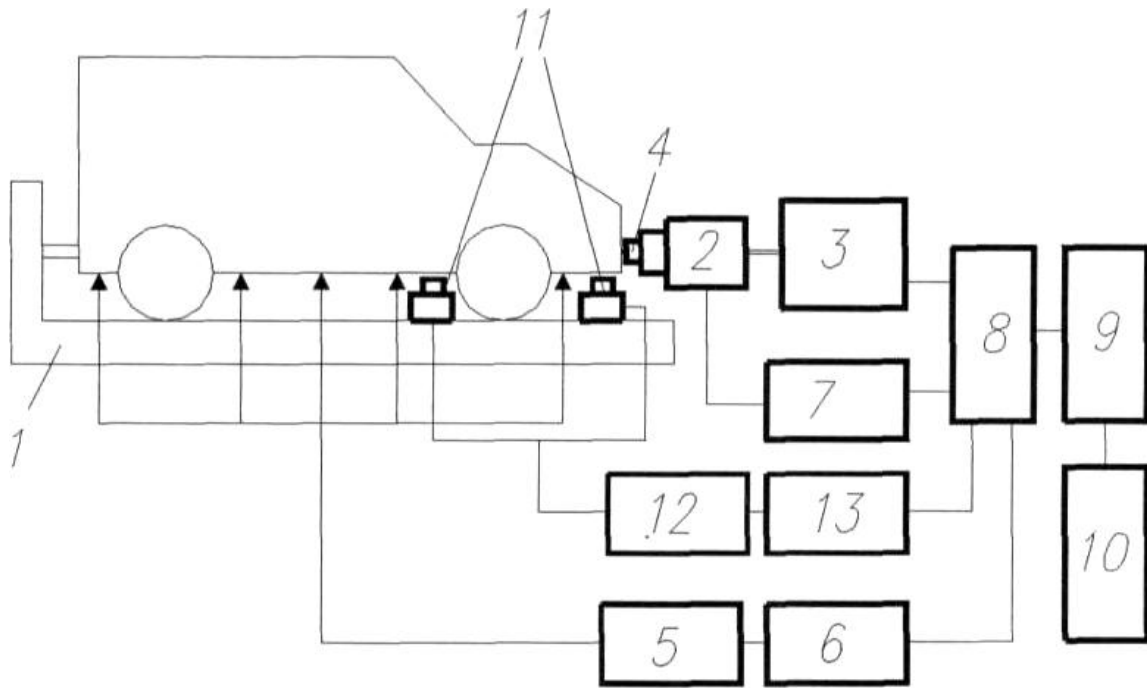
(72) Винахідник(и):
**Дудукалов Юрій Володимирович (UA),
Тернюк Микола Емануїлович (UA),
Савченков Борис Васильович (UA),
Федченко Владислав Володимирович (UA),
Біловол Ганна Володимирівна (UA)**
(73) Власник(и):
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA),
Дудукалов Юрій Володимирович,
пр. Перемоги, 57-г, кв. 12, м. Харків, 61174 (UA),
Тернюк Микола Емануїлович,
пров. Забайкальський, 13, кв. 32, м. Харків, 61105 (UA),
Савченков Борис Васильович,
вул. 23 Серпня, 47, кв. 15, м. Харків, 61103 (UA),
Федченко Владислав Володимирович,
вул. Воєнна, 33, кв. 60, м. Харків, 61001 (UA),
Біловол Ганна Володимирівна,
пр. Гагаріна, 45-а, кв. 175, м. Харків, 61001 (UA)**

UA 121007 U

(54) САМОНАВЧАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ РИХТУВАННЯ КУЗОВНИХ ДЕТАЛЕЙ

(57) Реферат:

Самонавчальний стенд для рихтування кузовних деталей, що містить платформу з елементами фіксації кузова, навантажувальні механізми з джерелами енергії, а також захвати, що закріплені на навантажувальних механізмах, причому стенд забезпечений системами вимірювання переміщень і їх похідних за часом, поєднаних з вихідним блоком, регулятором зусиль розтягування з вхідним блоком, а також блоком управління з обчислювачем з вхідним і вихідним блоками та блоком пам'яті, які з'єднані з виходами систем вимірювання переміщень та їх похідних за часом через блок управління, вхідні та вихідні блоки обчислювача та блока пам'яті з вхідним блоком регулятора зусиль розтягування.



Фиг. 2

Корисна модель належить до галузі автомобільного транспорту та може бути використана під час ремонту автомобілів. Корисна модель за допомогою технологій обробки металів тиском виконує правку кузова автомобіля.

5 Відомий пристрій для ремонту автомобілів, який являє собою рихтувальний стенд для кузова легкового автомобіля, що містить стійку, закріплену на столі, де встановлюють кузов, тяговий елемент для створення зусилля пластичного деформування при рихтуванні, який виконаний з можливістю кріплення його до рихтувальних стійок і до автомобільного кузова [1] (аналог).

10 При ремонті zdeформованих кузовів легкових автомобілів для рихтування застосовуються різні установки. До складу таких установок входять рихтувальні столи або аналогічні пристрої, які оснащені відповідними кріпильними пристосуваннями. За їх допомогою легковий автомобіль фіксується на рихтувальному столі, а відповідними тяговими пристроями здійснюється виправлення пошкоджених конструкцій легкового автомобіля. Для цього у потрібних місцях кузова прикладаються необхідні за величиною та спрямуванням тягові зусилля.

15 Сучасні конструкції кузовів легкових автомобілів мають складну структуру, окремі деталі кузова виконуються з різних матеріалів. Застосовуються посилювачі конструкції, такі як вставки з високоміцної сталі, що забезпечують підвищення жорсткості і міцності.

20 При проведенні ремонту та рихтування окремих деталей і ділянок пошкоджених кузовів легкових автомобілів потрібно відповідно враховувати ту обставину, що ці матеріали вимагають підвищених зусиль для деформування. Застосування матеріалів, які за своїми характеристиками міцніше, ніж матеріали, що застосовувалися раніше, обумовлює необхідність створювати великі зусилля під час проведення рихтувальних робіт. При цьому вплив відповідних великих напружень рихтування потрібно локалізувати в потрібних місцях, де проводиться виправлення конструкції, і враховувати суттєву різницю в межах міцності окремих
25 деталей кузова. Крім того, необхідно забезпечити відповідний напрям впливу зусиль, щоб вони впливали тільки на пошкоджену зону, і не допустити будь-якого впливу цих сил на неушкоджені зони. У разі, якщо ця обставина не береться до уваги, можливі під час рихтування пошкоджені зони всякі небажані зміни в інших зонах, що залишалися неушкодженими. Також обов'язково, потрібно простежити за тим, щоб сили, що прикладаються для виправлення пошкоджених
30 конструкцій, не були спрямовані безпосередньо на потенційно ослаблені деталі або на будь-які кріпильні деталі кузова легкового автомобіля, щоб виключити можливість їх пошкодження.

Цей рихтувальний стенд забезпечує можливість частково враховувати вищезазначені проблеми. Зокрема, даний стенд створює частково локалізований напружений стан за допомогою важелів та опор.

35 До недоліків цього рихтувального стенда належить

- складність настройки і підготовки рихтувального стенда до роботи, що пов'язана з необхідністю індивідуального вибору розташування стійок, тягових елементів, важелів, опор на рихтувальному столі з урахуванням пошкоджень деталей кузова автомобіля та технічного стану;

40 - можливість застосування лише простих алгоритмів рихтування та простих інструментів, які передбачають механічне розтягнення, відсутність засобів для інтенсифікації правки;

- відсутність засобів оперативного контролю для управління процесом локалізованої правки при використанні опорного важеля на рихтувальній стійці для забезпечення утримування відповідної зони кузова;

45 - можливість виникнення помилок через недостатній досвід оператора, особливо при роботі з новими або невідомими конструкціями кузовів, втрата інформації та її погане використання для подальшої роботи стенда;

- низька продуктивність ручних основних і допоміжних ремонтних операцій;

- відсутній контроль геометрії кузова в процесі її відновлення;

50 - великий ризик пошкодження кузовів з високоміцними вставками через недостатню локалізацію зусиль розтягування.

Відомий також стенд для правки кузовів, в якому застосовується спосіб визначення величини і напрямку деформацій пошкодженого кузова транспортного засобу за умови використання для розрахунку електронного еталона [2] (прототип).

55 Зазначений результат досягається тим, що в способі визначення величини і напрямку деформацій пошкодженого кузова транспортного засобу спочатку вибирають контрольні точки, частина з яких розташована на непошкодженій частині кузова. Під днищем кузова на підлозі визначають додаткову контрольну точку для підвищення точності розрахунків.

60 Отриманий розподіл контрольних точок кузова транспортного засобу зберігають в базі даних комп'ютера і порівнюють з розподілом аналогічних контрольних точок базового еталонного

транспортного засобу. За результатами порівняння визначають величину і напрямок деформації кузова транспортного засобу. Це знижує складність настройки та підготовки рихтувального стенда до роботи.

5 За допомогою вимірювальних засобів, наприклад електронної телескопічної лінійки з щупами на кінцях, вимірюють всі взаємні відстані між вибраними контрольними точками. Результати вимірювань заносять в комп'ютер вручну, по кабелю або радіоканалу. Для визначення характеру деформації кузова автомобіля потрібно отримати тривимірний розподіл контрольних точок деформованого кузова автомобіля.

10 Таким чином, стенд для правки кузовів, в якому застосовується цей спосіб визначення величини і напрямку деформацій, містить блок збору первинної інформації, її обробки, порівняння з контрольними точками базового еталонного транспортного засобу.

До недоліків стендів, робота яких побудована на цьому способі визначення величини і напрямки деформацій пошкодженого кузова транспортного засобу при правці кузовів автомобілів, який вибрано за прототип, можна віднести:

15 - відсутня можливість накопичення інформації по виконаних ремонтах кузовів різних моделей з фіксацією первинного стану і оцінкою якості відновлення, що дало б змогу порівнювати не лише з еталоном, а й аналогічними по технічному стану моделями кузовів автомобілів;

20 - складність виконання тривимірного розподілу контрольних точок деформованого кузова автомобіля, що не дає змоги враховувати зміни координат в процесі деформації;

- обмеженість інформації, що може бути використана для управління та контролю за ремонтними операціями для проведення якісного та бездефектного рихтування.

25 Задача корисної моделі - розширення технологічних та інформаційних можливостей стенда для правки кузовів, підвищення ефективності за рахунок самонавчання та впровадження елементів штучного інтелекту.

30 Винахідницький задум полягає в тому, щоб розширити функціональні, технічні і інформаційні можливості стенда для правки кузовів, підвищити його продуктивність та гнучкість за рахунок створення інформаційного супроводження технологічних операцій шляхом обладнання системою вимірювання переміщень та їх похідних за часом по геометрії кузова, за допомогою датчиків, накопичення та класифікаційний аналіз інформації по первісному стану кузовів різних моделей автомобілів, накопичення та класифікаційний аналіз інформації по проведенню процесів рихтування кузовів різних моделей автомобілів, підготовка для оператора рекомендацій по характеристикам процесу рихтування, накопичення та класифікаційний аналіз інформації по оцінці якості ремонту.

35 Задача корисної моделі досягається тим, що до стенда для правки кузовів вводиться система вимірювання переміщень та їх похідних за часом по геометрії кузова за допомогою датчиків, блок управління з обчислювачем і зовнішньою пам'яттю для накопичення та класифікаційного аналізу інформації по станах кузовів різних моделей автомобілів, а також блок відображення інформації для представлення оператору рекомендацій по проведенню ремонтних операцій, зокрема з пристроями нагрівання та охолодження.

40 Корисна модель пояснюється кресленням, де на фіг. 1 і на фіг. 2 наведені блок-схеми самонавчального стенда для рихтування кузовних деталей, що налагоджений для рихтування несучої системи кузова легкового автомобіля.

45 Стенд для рихтування кузовних деталей, містить: 1 - платформу з елементами фіксації кузова легкового автомобіля для рихтування; 2 - навантажувальні механізми; 3 - джерела енергії для рихтування; 4 - захвати, що закріплені на навантажувальних механізмах; 5 - система вимірювання переміщень та їх похідних за часом по геометрії кузова за допомогою датчиків (їх кількість визначається розмірами деталей кузова, до яких застосовуються рихтування); 6 - вихідний блок; 7 - регулятор зусиль розтягування з вхідним блоком; 8 - блок управління з обчислювачем, вхідним і вихідним блоками; 9 - блок відображення інформації і зовнішньої пам'яті; 10 - блок живлення; 11 - локальні пристрої нагріву і охолодження; 12 - регулятори потужності впливу; 13 - блоки управління регуляторами потужності впливу.

Самонавчальний стенд для рихтування кузовних деталей працює таким чином.

55 Система 5 вимірювання переміщень та їх похідних за часом по геометрії кузова за допомогою датчиків (їх кількість визначається розмірами та конфігурацією деталей кузова, до яких застосовуються рихтування) відслідковує первинний стан деталей кузова та його послідовну зміну впродовж рихтування. Вимірюються (скануються) координати окремих точок або геометричні параметри деталі в цілому. Наприклад, для основи кузова легкового автомобіля, що застосовується як несуча система для кріплення підвісок передньої та задньої осей, обов'язково вимірюються координати положення точок кріплення цих підвісок.

Отримані сигнали надходять в вихідний блок 6 для перетворення і обробки інформації, а потім в блок управління з обчислювачем 8, який з'єднаний із блоком відображення інформації і зовнішньої пам'яті 9. В блоці управління з обчислювачем 8 проводиться обробка і класифікаційний аналіз інформації по первісному стану кузовів і порівняння результатів вимірювання, отриманих від датчиків, з номінальними (еталонними) та граничними значеннями цих величин, які накопичені в пам'яті блока 9, і потім відображаються засобами представлення інформації в цьому блоці. Якщо значення сигналів, отриманих від датчиків, будуть відрізнятися від номінальних і перевищувати граничні, то блок управління з обчислювачем 8 виконує обробку інформації і пропонує схему прикладання зусиль рихтування, яку показує блок відображення інформації і зовнішньої пам'яті 9.

Отримана від системи 5 вимірювання переміщень (координат) по геометрії кузова за допомогою датчиків інформація обробляється належним чином із застосуванням програм штучного Інтелекту по розпізнаванню та класифікаційному аналізу стану деталей кузова, зокрема, по їх геометричних параметрах.

В процесі виконання технологічної операції рихтування під дією сил розтягування відслідковується зміна значення переміщень та їх похідних. Ця інформація обробляється належним чином із застосуванням програм штучного інтелекту по розпізнаванню та класифікаційному аналізу стану деталей кузова, що повинно перешкоджати виникненню дефектів в процесі рихтування (розриви деталей, пошкодження зварювальних швів тощо). Зокрема, може бути рекомендовано додатково застосувати пристрої нагріву і охолодження. Щоб забезпечити бездефектний ремонт потрібно виконувати відповідну локалізацію впливу зусиль деформації. В стенді пропонується використовувати пристрої нагріву і охолодження 11 з регуляторами потужності впливу 12 та з блоками управління регуляторами потужності впливу 13.

Ці локальні пристрої нагріву і охолодження з регуляторами потужності впливу та блоками управління встановлюються на пристроях просторового позиціонування. Виходи систем вимірювання переміщень та їх похідних за часом 5 з'єднані через блок управління 8, вхідні та вихідні блоки обчислювача та блока пам'яті 9 з входами регуляторів потужності впливу пристроїв нагрівання та охолодження 13.

В процесі виконання технологічної операції рихтування під дією сил розтягування із застосуванням локальних пристроїв нагріву і охолодження з регуляторами потужності впливу відслідковується зміна значення переміщень та їх похідних. Ця інформація обробляється належним чином із застосуванням програм штучного інтелекту по розпізнаванню та класифікаційному аналізу стану деталей кузова і накопичується в блоці зовнішньої пам'яті 9. Для управління процесом рихтування для оператора пропонується рекомендації по просторовому позиціонуванню пристроїв нагрівання та охолодження і встановленню потужності впливу для кузовів відповідних моделей автомобілів.

Таким чином, на стенді використовується система вимірювання переміщень та їх похідних за часом по геометрії кузова за допомогою датчиків та виконується обробка і накопичення інформації із застосуванням програм штучного інтелекту по розпізнаванню та класифікаційному аналізу стану деталей кузова для формування всієї сукупності технологічних параметрів ремонтної операції.

Вказаним вирішується задача корисної моделі.

Запропонований самонавчальний стенд для рихтування кузовних деталей може знайти застосування для високопродуктивного та якісного виконання технологічних операцій відновлення кузовів автомобілів.

Високий рівень технічних характеристик забезпечується використанням системи управління з самонавчальними базами знань, які накопичують інформацію про початковий та вихідний стан кузовів для їх різноманітних конструкцій, апробовані алгоритми технологічних переходів, включаючи характеристики тягових зусиль і додаткових пристроїв нагрівання та охолодження, що, в свою чергу, дозволить підвищити продуктивність ремонту і якість виробів після ремонту за рахунок індивідуалізованого виконання технологічних процесів, що враховують фізико-механічні властивості матеріалів і фактичний стан технічного об'єкта.

Джерела інформації:

1. Пат. RU 2335364, РФ, МПК (2005.01) B21D1/12, B21D 1/14. Рихтовочный станок для кузова легкового автомобиля /Веняляйнен Олави (FI); Владельцы патента: АУТОРОБОТ ФИНЛАНД ОЙ (FI); заявка РСТ: FI 2004/000095 (25.02.2004), публикации РСТ: WO 2004/076091 (10.09.2004).

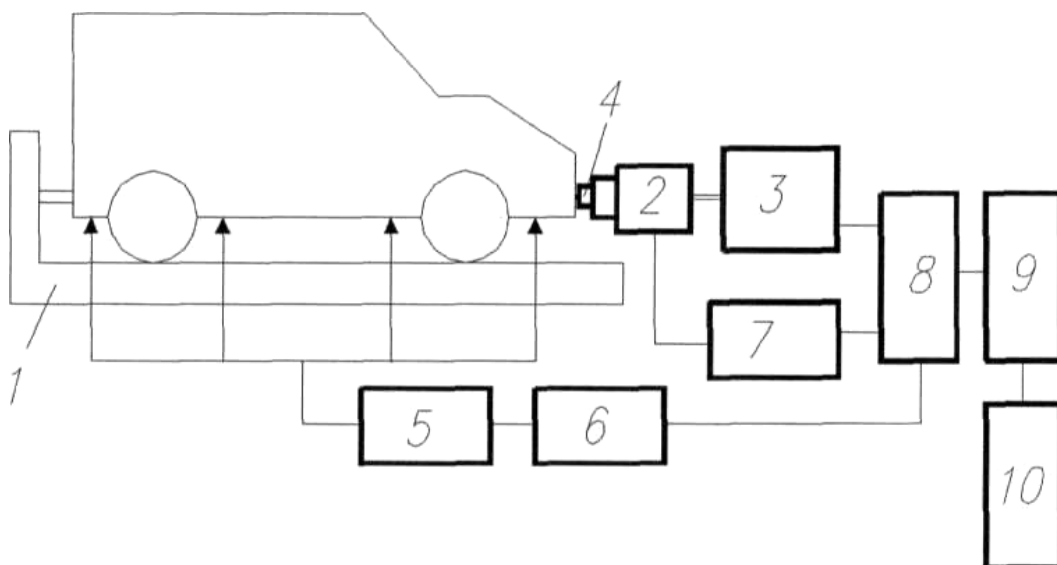
2. Пат. RU 2314172, РФ, МПК (2006.01) B21D1/12, B60S5/00, B23P6/00, G01B21/32. Способ определения величины и направления деформаций поврежденного кузова транспортного

средства при правке /Зленко В.А., Сивков В.Н.; Общество с ограниченной ответственностью "ЕВРО-СИВ-ИМПОРТ"; заявка: 2005137042/02, 29.11.2005, дата начала отсчета срока действия патента: 29.11.2005; дата публикации заявки: 20.06.2007 (45), опубликовано: 10.01.2008.

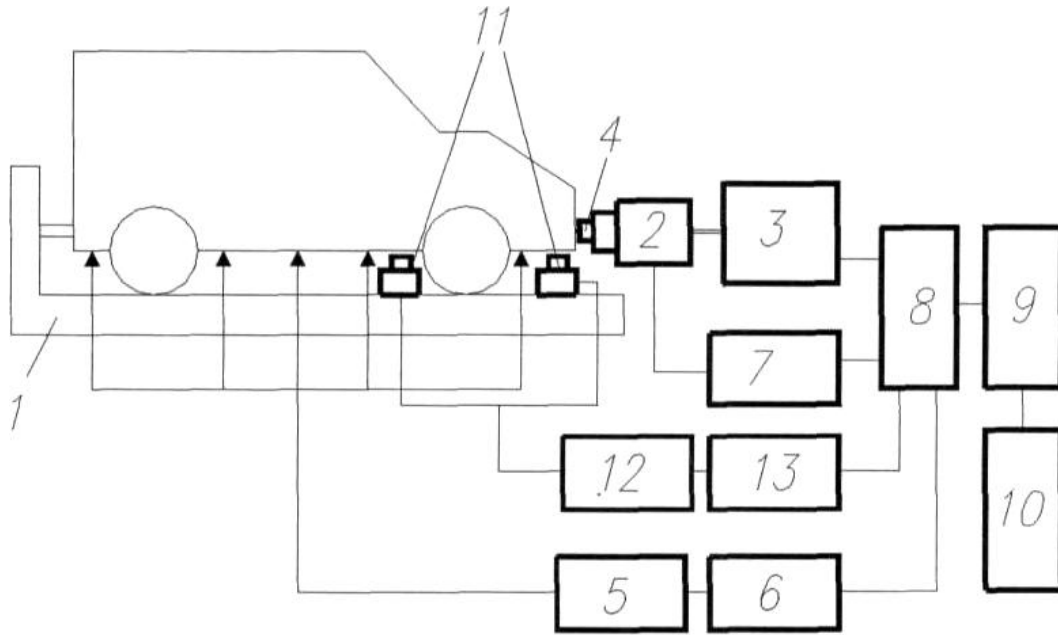
5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Самонавчальний стенд для рихтування кузовних деталей, що містить платформу з елементами фіксації кузова, навантажувальні механізми з джерелами енергії, а також захвати, що закріплені на навантажувальних механізмах, який **відрізняється** тим, що стенд забезпечений системами вимірювання переміщень і їх похідних за часом, поєднаних з вихідним блоком, регулятором зусиль розтягування з вхідним блоком, а також блоком управління з обчислювачем з вхідним і вихідним блоками та блоком пам'яті, які з'єднані з виходами систем вимірювання переміщень та їх похідних за часом через блок управління, вхідні та вихідні блоки обчислювача та блока пам'яті з вхідним блоком регулятора зусиль розтягування.
- 15 2. Стенд за п. 1, який **відрізняється** тим, що забезпечений також локальними пристроями нагріву і охолодження з регуляторами потужності впливу, блоками управління зі входами, встановленими на пристроях просторового позиціонування, при цьому виходи систем вимірювання переміщень та їх похідних за часом з'єднані через блок управління, вхідні та вихідні блоки обчислювача та блока пам'яті з входами регуляторів потужності впливу пристроїв нагрівання та охолодження.
- 20



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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