



(19) **UA** (11) **78 276** (13) **C2**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 20040806942, 16.01.2003

(24) Дата начала действия патента: 15.03.2007

(30) Приоритет: 21.01.2002 DE 102 02 230.5
28.09.2002 EP PCT/EP02/10914
16.10.2002 DE 102 48 298.5

(46) Дата публикации: 15.03.2007B21J 15/00
20070101CFI20070115RHUA

(86) Заявка PCT:
PCT/EP03/00380, 20030116

(72) Изобретатель:

Солфронк Антонин, CZ

(73) Патентовладелец:

МС ГЕРЕТЕБАУ ГМБХ, DE

(54) заклепочный инструмент со средством контроля операций заклепывания

(57) Реферат:

Предлагается заклепочный инструмент, который включает головку для держания заклепки, устройство для зажимания стержня заклепки и вытяжное устройство, соединенное с отмеченным устройством для зажимания стержня заклепки, которое дополнительно содержит устройство для измерения натяга отмеченного вытяжного устройства. Используя предлагаемый заклепочный инструмент, можно определить причину дефекта

путем сравнения измеренных значений со значениями, которые сохраняются в памяти.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2007, N 3, 15.03.2007. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA
78276
C2

UA
78276
C2



(19) **UA** (11) **78 276** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 20040806942, 16.01.2003

(24) Effective date for property rights: 15.03.2007

(30) Priority: 21.01.2002 DE 102 02 230.5
28.09.2002 EP PCT/EP02/10914
16.10.2002 DE 102 48 298.5

(46) Publication date: 15.03.2007B21J 15/00
20070101CFI20070115RHUA

(86) PCT application:
PCT/EP03/00380, 20030116

(72) Inventor:

Solfronk Antonin, CZ

(73) Proprietor:

MS GERATEBAU GMBH, DE

(54) rivet placing tool WITH means FoR controllING placing PROCESSES

(57) Abstract:

Disclosed is a rivet placing tool (1) comprising a head piece (2) for receiving a rivet (20), a device for gripping a riveting bolt, and a pulling device connected to the device for gripping a riveting bolt in order to improve control of riveted joints during rivet placing. Said rivet placing tool (1) also comprises a device for measuring the tensile stress of the pulling device. The inventive rivet placing tool

(I) makes it possible to detect the cause of a fault by comparing measured variables with stored variables.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2007, N 3, 15.03.2007. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U A 7 8 2 7 6 C 2

U A 7 8 2 7 6 C 2



(19) **UA** (11) **78 276** (13) **C2**
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
20040806942, 16.01.2003

(24) Дата набуття чинності: 15.03.2007

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 21.01.2002 DE 102 02 230.5
28.09.2002 EP PCT/EP02/10914
16.10.2002 DE 102 48 298.5

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.03.2007В21J 15/00 20070101CFI20070115RHUA

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору РСТ:
PCT/EP03/00380, 20030116

(72) Винахідник(и):
Солфронк Антонін , CZ

(73) Власник(и):
МС ГЕРЕТЕБАУ ГМБХ, DE

(54) ЗАКЛЕПУВАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ ІЗ ЗАСОБОМ КОНТРОЛЮ ОПЕРАЦІЙ ЗАКЛЕПУВАННЯ

(57) Реферат:

Пропонується заклепувальний інструмент, що включає головку для тримання заклепки, пристрій для затискання стрижня заклепки та витяжний пристрій, з'єднаний із зазначеним пристроєм для затискання стрижня заклепки, що додатково

містить пристрій для вимірювання натягу зазначеного витяжного пристрою. За допомогою пропонованого заклепувального інструмента можна визначити причину дефекту шляхом порівняння вимірних значень зі значеннями, що зберігаються у пам'яті.

UA
78276
C2

UA
78276
C2

Опис винаходу

Винахід відноситься до заклепувального інструмента із засобом контролю операції заклепування.

Відомі заклепувальні інструменти із засобом контролю операції заклепування. Наприклад, в описі винаходу до патенту Німеччини DE 4401134 описаний спосіб, у який складову сили виміряють на відстані ходу та порівнюють з заданою кривою. Метою цього винаходу є контролювання, чи належним чином виконано заклепувальну операцію.

В описі винаходу до патенту EP 0 738551 [патенту США US 5666710] розкритий пристрій для контролю встановлення глухих заклепок. У цьому пристрої вимірюються розтяжна сила та положення зтягнутої осі. Перетворена енергія визначається за допомогою інтегратора і порівнюється з заданим значенням.

Недоліком цих відомих засобів контролю заклепувальної операції є те, що хоча й забезпечується можливість визначити з певною імовірністю, чи виконано заклепувальну операцію з дотриманням заданих границь допуску, причину дефекту визначити неможливо. Під час заклепувальної операції може виникнути ціла низка дефектів. Наприклад, через помилки робітника, приміром, у результаті скошеного розміщення заклепувального інструмента, через надмірно великі отвори, неправильно обрані заклепки, дефекти у самій заклепці. У разі глухих заклепок завжди також існує ризик, що заклепка затисне лише ту деталь, що прикріплюється, і не затисне деталь, сполучну з нею.

В основу винаходу поставлена задача створити заклепувальний інструмент, здатний контролювати заклепувальну операцію і під час процесу ще й виявляти причину дефекту, що виникає. Крім того, в основу винаходу поставлена задача забезпечити комплексний контроль різних параметрів заклепувальної операції.

Поставлена задача вже вирішується надзвичайно просто за допомогою заклепувального інструмента за ознаками п.1 формули винаходу.

За зазначеним пунктом, пропонується заклепувальний інструмент з головкою, зокрема, для тримання заклепки, пристроєм для затискання та (або) витягування та витяжним пристроєм, з'єднаним із зазначеним пристроєм для затискання та (або) витягування, який має засіб для вимірювання змінних значень під час заклепувальної операції, пристрій для порівняння вимірних значень зі значеннями, що зберігаються у пам'яті, а також пристрій для визначення причини, зокрема, причини дефекту по відхиленню вимірних значень від значень, що зберігаються у пам'яті, з набору причин, що зберігаються у пам'яті.

Заклепувальний інструмент, що може бути найрізноманітніших типів, наприклад, заклепувальний інструмент для заклепок, інструмент для заклепування глухих заклепок, інструмент для заклепування стопорних рим-болтів, має датчики. За допомогою цих датчиків можна виміряти різні параметри, наприклад, положення витяжного пристрою, час від початку заклепувальної операції або натяг, що прикладається. Ці вимірні значення порівнюються зі значеннями, що зберігаються у пам'яті. Значення, що зберігаються у пам'яті, містять не лише задану криву, при недотриманні якої заклепувальна операція вважається неякісною, а ще й значення для конкретних дефектів. Ці значення можуть бути у вигляді простого окремого значення, а також зберігатися у вигляді заданої кривої з різними параметрами, що описують конкретний дефект. Набор причин дефектів, що зберігаються у пам'яті, містить принаймні одну причину дефекту, що вже може вистачити для деяких застосувань. Краще, однак, якщо у пам'яті зберігаються кілька причин дефектів. Окрім дефектів, можна також визначити причину відхилень, які, дарма що лежать в границях смуги допуску, свідчать про неідеальну операцію. У цьому разі заклепувальний інструмент попередньо запрограмований на вельми конкретну заклепувальну операцію, що, наприклад, визначається використовуваною заклепкою, використовуваним матеріалом та його товщиною. Можливе й програмування для кількох різних заклепувальних операцій. Цей винахід уможливає усунення причини дефекту якнайшвидше. Оскільки даний винахід дозволяє також реєструвати помилки робітника, цим заклепувальним інструментом можуть користатися навіть некваліфіковані оператори. Винахід дозволяє контролювати якість кожної заклепувальної операції. Це забезпечує значні переваги, наприклад, у літакобудуванні. У цій галузі, хоча й у певній мірі використовуються заклепки, що пройшли рентгенівський контроль, неможливо забезпечити контроль, чи якісно потім виконано заклепувальну операцію. Завдяки цьому винаходу, теоретично можна було б навіть відмовитися від складного рентгенівського контролю і все ж гарантувати довговічність заклепочного з'єднання.

Переважні варіанти здійснення цього винаходу описані у відповідних підпунктах формули винаходу.

У варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, виміряні змінні значення включають, натяг, що прикладається витяжним пристроєм, та (або) положення витяжного пристрою та (або) час від початку відповідної заклепувальної операції та (або) кут до поверхні, на якій заклепувальний інструмент встановлений. За допомогою цих значень уможливується комплексний діагноз дефектів. Його можна також проводити через перетворення даних у криві або багатомірні характеристичні карти.

У варіанті здійснення винаходу, якому віддається перевага, проводиться контроль, чи встановлений інструмент під правильним кутом. Оператори часто-густо не встановлюють інструмент під правильним кутом. Це призводить до зменшення міцності з'єднання.

Доцільно також контролювати, чи використовується та заклепка, що треба. Наприклад, є заклепки, що візуально нічим не відрізняються, але вироблені з різного матеріалу і, відтак, мають абсолютно різну міцність. Це можна визначити, наприклад, за допомогою кривої натягу, що прикладається витяжним пристроєм.

За ще одним варіантом здійснення проводиться контроль, чи не пошкоджена заклепка. Наприклад, дефекти матеріалу у заклепці призводять до іншої кривої сили.

За ще одним варіантом здійснення проводиться контроль, чи не є заклепковий отвір занадто великим або

занадто малим.

Крім того, при користуванні пропонованим інструментом можна легко визначити, чи є у ньому заклепка, наприклад, через вимірювання натягу, що прикладається.

Особливо доцільно контролювати, чи затискає заклепка обидві з'єднані деталі. Особливо у разі глухих заклепок, часто буває так, що заклепка не затискає обидві з'єднані деталі. Оператор сам не в змозі проконтролювати це, оскільки він бачить лише деталь, що прикріплюється, і не бачить другий бік. Якщо заклепка затискає лише деталь, що прикріплюється, натяг, що прикладається витяжним пристроєм, зростає пізніше, наприклад, при більшому ході. У такий спосіб дефект можна легко виявити.

За ще одним варіантом здійснення винаходу проводиться контроль, чи не має дефекту сам заклепувальний інструмент. Наприклад, може бути дуже низьким рівень масла у витяжному пристрої. Через це хід витяжного пристрою стає важким, і пристрій вже не здатний працювати з очікуваною розтяжною силою.

Ідеально, в інструмент програмується кілька причин дефектів. Програмування інструмента можна здійснити шляхом проведення низки випробувань, у яких довільно завдають дефекти. Потім відхилення вимірних значень, спричинені відповідними дефектами, можна заносити до пам'яті інструмента, щоб згодом проводити порівняння з вимірними значеннями. Можна також не лише проводити чисто контроль дефектів, а й порівнювати відхилення під час заклепувальної операції, що це знаходяться у границях смуги допуску, з ідеальним значенням.

У варіанті здійснення винаходу, якому віддається перевага, пропонується пристрій для вимірювання положення витяжного пристрою та (або) натягу, що прикладається витяжним пристроєм. Положення витяжного пристрою та натягу, що прикладається, - це два найважливіші параметри, через які можна виявити цілу низку причин дефектів.

Як передбачено за одним доцільним варіантом здійснення, натяг, що прикладається витяжним пристроєм, вимірюється за допомогою тензодатчика. Такий тензодатчик для вимірювання напружень є надійним і недорогим. Натяг є практично пропорційним розтяжній силі, що прикладається витяжним пристроєм.

За альтернативним варіантом здійснення, пристрій для вимірювання натягу, що прикладається витяжним пристроєм, містить п'єзоелектричний датчик. П'єзоелектричний датчик не потребує зовнішнього джерела живлення.

Для того щоб виміряти положення витяжного пристрою, доцільний варіант здійснення винаходу містить ємнісний датчик. Ємнісний датчик забезпечує більшу точність у порівнянні до часто використовуваних оптичних датчиків.

За одним варіантом здійснення винаходу, кут до поверхні, на якій заклепувальний інструмент встановлений, контролюється за допомогою принаймні трьох датчиків, розміщених на головці інструмента. Якщо інструмент встановлений на поверхні під правильним кутом, усі три датчики контактують з цією поверхнею. У такий спосіб можна позбавитися частої помилки операторів.

За одним варіантом здійснення винаходу, заклепувальний інструмент має засіб для зберігання та (або) подальшої обробки даних. Наприклад, виміряні значення можуть оцінюватися статистично. Користувач може, наприклад, точно контролювати, скільки заклепувальних операцій виконано, скільки з них були дефектними та якими були причини дефектів. Крім того, можна оцінювати значення для заклепувальних операцій, що були виконані правильно, наприклад, за формою, у якій відхилення значень від ідеальних зберігаються у пам'яті та оцінюються. У такий спосіб уможливорюється всебічний контроль якості.

Виробник інструмента може контролювати роботу свого виробу. Можлива також ситуація, коли за сам інструмент не платять, а виробник надає інструмент замовнику у користування, і останній згодом платить, наприклад, відповідно до кількості заклепувальних операцій, фактично виконаних. Крім того, щоб видати гарантію виробника, у край переважно, якщо виробник в змозі виявити потенційні дефекти, що можуть спричинитися самим інструментом, і, якщо доречно, вилучити їх.

За доцільним варіантом здійснення, засіб для зберігання та (або) подальшої обробки даних можна зняти, зокрема, під час обслуговування інструмента. У такий спосіб, наприклад, інструмент після зняття можна надавати замовнику знову.

За доцільним варіантом здійснення, пропонований інструмент має чип для порівняння вимірних значень та значень, що зберігаються у пам'яті, та (або) для зберігання та подальшої обробки даних. Цей чип можна виготовити точно відповідно до вимог інструмента. Крім того, таким чином забезпечується найменший можливий загальний, розмір. У порівнянні до програмувальних постійних запам'ятовувачих пристроїв (ППЗП), що також можуть використовуватися, чип має додаткову перевагу у тому, що їм важче маніпулювати.

За доцільним варіантом здійснення, порівняння вимірних значень та значень, що зберігаються у пам'яті, та (або) зберігання та подальша обробка даних здійснюються у самому інструменті. Завдяки сучасній мікроелектроніці, в ручний інструмент можна вбудувати усе оцінювання.

Для засобу для порівняння вимірних значень та значень, що зберігаються у пам'яті, та (або) для зберігання та подальшої обробки даних у інструменті доцільно передбачене незалежне джерело живлення, зокрема, перезаряджувальна батарея. У такий спосіб забезпечується, що виміряні значення, що зберігаються у пам'яті, не втрачатимуться навіть у разі відносно тривалого припинення подачі живлення.

Доцільно, заклепувальний інструмент має лічильник, який лічить цикли заклепування та (або) дефекти та (або) причини дефектів. Завдяки такому рішенням можливий навіть статистичний аналіз дефектів за допомогою самого інструмента.

За одним варіантом здійснення винаходу, заклепувальний інструмент має пристрій для реєстрації дати та (або) часу дня. Завдяки цьому можна визначити конкретний час заклепувальних операцій та можливих дефектів.

Отже, згодом можна визначити, коли й у наслідок чого, а також точно де саме виникнув конкретний дефект.

За одним варіантом здійснення винаходу, заклепувальний інструмент має пристрій для передачі вимірних значень на зовнішній пристрій. Цим зовнішнім пристроєм може бути, наприклад, комп'ютерна система, яка може здійснювати подальше зберігання та оцінювання вимірних значень, переданих заклепувальним інструментом. Окремі заклепувальні інструменти можна було б, наприклад, ідентифікувати у цій системі їх відповідними номерами.

Доцільно, пристрій для передачі вимірних значень має пристрій для передачі інфрачервоних, ультразвукових або радіосигналів, зокрема, „Bluetooth“. Отже, завдяки, наприклад, технології „Bluetooth“ існує недорогий та надійний стандартний компонент для бездротової передачі.

Як альтернатива цьому, зовнішній пристрій може містити термінал мобільного радіозв'язку. У цьому разі бездротова передача даних можлива навіть на ще більші відстані, наприклад, виробнику заклепувального інструмента.

За доцільним варіантом здійснення винаходу, заклепувальний інструмент має пристрій для виключення заклепувального інструмента та (або) індикації причини дефекту за сигналом, поданим у разі неякісної заклепувальної операції. Таким чином, наприклад, якщо дефект виявлений із самого початку, заклепувальна операція може також взагалі унеможливлуватися. Якщо інструмент установлений не під правильним кутом, він взагалі не включиться; так само він не включиться, якщо у ньому немає заклепки. Навіть якщо у разі, коли ставиться глуха заклепка, затиснутий лише компонент, що кріпиться, припинення операції однаково можливе з індикацією причини дефекту.

Можливо також подавати сигнал зовнішнім пристроєм, наприклад, підключеним комп'ютером.

За одним варіантом здійснення винаходу, заклепувальний пристрій може також містити пристрій для підключення до локальної мережі, що уможливорює швидші передачу та подальшу обробку даних. В контексті монтажних етапів, що йдуть один за одним, наприклад, у разі збирання на виробничій лінії, швидке повідомлення про дефект є особливо переважним, щоб увесь процес монтажу не порушувався на тривалий час.

Витяжний пристрій може керуватися електрично, зокрема, перезаряджувальною батареєю, електрогідролічно, гідролічно або гідропневматично. Можна також передбачити інструмент з батарейним живленням (від перезаряджувальної батареї) та бездротовою передачею даних.

За одним варіантом здійснення інструмента не з батарейним живленням, цей інструмент має лінію для подачі стисненого повітря або живлення і принаймні ще одну лінію для передачі вимірних значень, причому ця ще одна лінія разом з першою лінією утворює один джгут з одним з'єднанням. Відтак немає потреби у підключенні двох ліній - для живлення та обміну даними. Можна передбачити комбінований з'єднувач, наприклад, з лінією для подачі стисненого повітря та суміжними лініями для передачі даних.

За одним варіантом здійснення винаходу, заклепувальний інструмент після включення проводить випробувальний цикл. У такий спосіб дефектів, притаманних самому інструменту, можна позбавитися навіть до користування ним. Наприклад, щоб проконтролювати, чи є інструмент у справному механічному стані, витяжний пристрій після включення можна попереувати вперед-назад. У разі важкого ходу витяжного пристрою інструмент вкаже на дефект.

Задача винаходу вирішується також через пропонований спосіб контролю заклепувальних операцій, зокрема, заклепувальних операцій, відповідно до ознак за п.28 формули винаходу.

За цим пунктом, деталь, що має заклепуватися, вставляють у заклепувальний інструмент, переважно, заклепувальний інструмент, описаний вище, і потім до деталі, що має заклепуватися, за допомогою витяжного пристрою прикладають розтяжну силу. Значення, що мають місце під час заклепувальної операції, вимірюють. Виміряні значення порівнюють зі значеннями, що зберігаються у пам'яті. Насамкінець, користаючись результатами порівняння, визначають причину відхилення вимірних значень від значень, що зберігаються у пам'яті, з набору причин, що зберігаються у пам'яті.

Крім того, винахід відповідно до ознак за п.38 формули винаходу відноситься до головки для заклепувального інструмента, що містить засіб для вимірювання змінних значень, що мають місце під час заклепувальної операції, пристрій для порівняння вимірних значень зі значеннями, що зберігаються у пам'яті, а також пристрій для визначення причини відхилення вимірюваного значення від значення, що зберігається у пам'яті, з набору причин, що зберігаються у пам'яті. Ця головка виконує таку саму задачу, як заклепувальний інструмент. Головка дозволяє додати існуючому заклепувальному інструменту пропоновані функції по даному винаходу.

Крім того, винахід відноситься до заклепувального інструмента, що містить п'єзоелектричний датчик, і способу заклепування деталей, що мають заклепуватися, переважно, заклепок, зокрема, до способу заклепування з вимірювання натягу та пристрою для його здійснення, а також до головки для заклепувального інструмента.

Заклепочні з'єднання використовуються у промисловому виробництві для з'єднання компонентів у багато способів. Зокрема, в автомобільній та авіаційній промисловості з огляду на безпеку висуваються дуже жорсткі вимоги до стійкості та довготривалої несучої здатності підборок. Стійкість заклепочного з'єднання у критичній мірі залежить від виконання заклепувальної операції. Наприклад, якщо стрижень глухої заклепки врізається занадто легко, міцність та довговічність заклепочного з'єднання перебувають під загрозою або принаймні не є оптимальними. Те саме відбувається, наприклад, якщо глухі заклепки були не прямо вставлені в отвір в металевих листах, або цей отвір не оптимально підходить до заклепки. Останнє має місце, наприклад, у наслідок не круглих отворів або отворів з неправильними діаметрами.

Відомі заклепувальні інструменти ставлять заклепки із заданими параметрами, наприклад, із заданою

розтяжною силою, що має прикладатися. За оптимальних умов, заклепувальна операція з використанням такого інструмента може з достатньою ймовірністю призвести до оптимального результату, але у цьому разі не визнаються відхилення від заданих параметрів, що справляють вплив на міцність з'єднання. Це важливий момент, оскільки вельми можливо, що дефектне заклепочне з'єднання при зовнішньому контролі може справити враження правильно поставленої глухої заклепки або заклепочної гайки. Такі дефектні з'єднання справляють негативний вплив на якість підборок, виготовлених із ними, а у галузях, що є дуже чутливими щодо безпеки, скажімо, літакобудування, можуть навіть мати фатальні наслідки.

В описі винаходу до патенту EP 0454890 розкритий заклепувальний інструмент із пристроєм для вимірювання сили, який забезпечує, що цей заклепувальний інструмент працює із заданою розтяжною силою. Цей пристрій для вимірювання сили має тензодатчик. Недоліком використання тензодатчика є те, що він потребує подачі живлення і не здатний перетворювати виміряну розтяжну силу у сигнал напруги.

Отже, задачею винаходу є забезпечення покращеного контролю заклепочних з'єднань під час заклепування. Ця задача вже вирішується у край надзвичайно просто заклепувальним інструментом за п.60 формули винаходу та способом заклепування за п.77 формули винаходу та заклепувальним інструментом за п.82 формули винаходу. Переважні варіанти здійснення застережені у відповідних залежних пунктах формули винаходу.

Отже, пропонується заклепувальний інструмент, зокрема, інструмент для заклепування заклепок, що має головку, зокрема, для тримання заклепки, пристрій для затискання та (або) витягування, зокрема, стрижня заклепки, та витяжний пристрій, з'єднаний із пристроєм для затискання та (або) витягування, зокрема, стрижня заклепки, що у додаток має пристрій, що містить принаймні один п'єзоелектричний датчик для вимірювання натягу, що прикладається витяжним пристроєм.

За допомогою пристрою для вимірювання натягу, що прикладається витяжним пристроєм, можна визначати та оцінювати виміряні значення натягу. Доведено, що вимірювання змін натягу під час циклу заклепування відтворює детальну інформацію про заклепувальну операцію, і, зокрема, користаючись інформацією про зміни натягу, можна виявити неякісні заклепувальні операції.

П'єзоелектричний датчик, що використовується для вимірювання натягу, є недорогим, видає точні виміряні значення, і його можна розмістити в край малому просторі. Крім того, на відміну від зазвичай використовуваних тензодатчиків, він не потребує зовнішнього живлення.

Винахід є прийнятним для усіх видів інструментів для обробки та заклепування заклепок, наприклад, заклепувальні інструменти для заклепок, інструменти для заклепування глухих заклепок з гайкою, інструменти для заклепування стопорних рим-болтів тощо.

Для контролю заклепувальних операцій можна реєструвати й додаткові параметри. Так, за допомогою пристрою для визначення положення витяжного пристрою, наприклад, датчика зміщення, можна визначати миттєве положення витяжного пристрою і завдяки цьому оцінювати пари значень натяг-зміщення.

Натяг можна вимірювати безпосередньо у дуже простий спосіб датчиком тиску, що, наприклад, вимірює силу протидії, яка прикладається витяжним пристроєм до деталі заклепувального інструмента.

Особливо для промислового застосування, переважними є гідравлічні витяжні пристрої, у разі використання яких можна здійснювати швидкі заклепувальні цикли з відтворюваними параметрами заклепування. Втім, винахід охоплює й електричні, електрогідравлічні та гідропневматичні витяжні пристрої. Серед електричних витяжних пристроїв особливо переважним є пристрій з батарейним живленням (від вбудованої перезаряджувальної батареї).

Для реєстрації та оцінювання виміряних значень натягу з пристрою для вимірювання натягу витяжного пристрою, у заклепувальному інструменті можна розмістити відповідний пристрій. Крім того, у заклепувальному інструменті можна розмістити лічильник, що лічитиме цикли заклепування. За допомогою лічильника, що реєструє кількість виконаних циклів заклепування, використовуючи виміряні значення натягу, можна, наприклад, контролювати періодичність технічного обслуговування. Крім того, лічильником можна користатися для цілей контролю, чи не пропущені якісь заклепки, особливо у разі великих підборок з великою кількістю заклепок.

Пристрій для оцінювання та реєстрації може також містити пристрій для реєстрації дати та (або) часу. Наприклад, користаючись зареєстрованими датами можна перевірити гарантійні періоди та періоди технічного обслуговування. Інструмент можна настроїти, наприклад, таким чином, що він почне реєстрацію дат після певної кількості заклепувальних циклів, з таким розрахунком, щоб до початку реєстрації дат можна було провести кілька пробних циклів. У разі додаткової реєстрації часу дня можна, наприклад, відслідковувати час, коли були поставлені дефектні заклепки.

Виміряні значення натягу та (або) показання лічильника можна також передавати до зовнішнього пристрою за допомогою відповідного пристрою для передачі виміряних значень натягу. Таким зовнішнім пристроєм може бути, наприклад, комп'ютер для оцінювання та (або) керування даними. У такому разі передача сигналів переважно може здійснюватися пристроєм для передачі інфрачервоних, ультразвукових або радіосигналів.

Крім того, дані можна також передавати через мережу мобільного радіозв'язку на термінал мобільного радіозв'язку. У такий спосіб дані можна передавати безпосередньо до відділу технічного обслуговування або до виробника, наприклад, для цілей дистанційної діагностики у разі неякісної роботи інструмента. Так само виготовлювач може згодом перевірити, чи дотримувалась необхідна періодичність технічного обслуговування.

Пристрій для затискання стрижня заклепки переважно має додатково затискні губки, що пускаються в хід патроном, з'єднаним з затяжним шпинделем. У цьому разі натяг передається через затяжний шпindel.

Заклепувальний інструмент може також мати пристрій для підключення до локальної мережі, щоб забезпечити швидший розподіл даних кільком зовнішнім оцінювальним пристроям.

Обсяг винаходу включає також застереження відповідного способу контролю заклепувальних операцій, які,

зокрема, можна здійснювати з пропонованим заклепувальним інструментом. Цей спосіб складається з вставлення деталі, що має заклепуватися, в отвір, передбачений для цієї цілі, і потім для розклепування деталі, що має розклепуватися, прикладання до деталі, що має розклепуватися, переважно, стрижня заклепки, розтяжної сили за допомогою витяжного пристрою, причому що під час прикладання розтяжної сили отримують принаймні одне вимірне значення, яке спричинене розтяжною силою, прикладеною до стрижня заклепки, або на яке зазначена розтяжна сила справила вплив. У цьому разі вимірне значення можна отримувати у заданий час або при заданому ході витяжного пристрою, і у такий спосіб можна отримувати інформацію про будь-які заклепки, посажені неоптимально.

Краще, якщо під час прикладання розтяжної сили отримують кілька вимірних значень з періодичними інтервалами часу. Це дозволяє побудувати криву залежності розтяжна сила - час, і й такий спосіб можна отримати детальну інформацію про заклепочні з'єднання.

Особливо переважним є використання даних, отриманих за допомогою п'єзоелектричного датчика тиску. За умов значних витяжних сил, що діють під час заклепувальної операції, навіть у край малі датчики подають достатньо високі напруги для вимірювань, що є точними і нечутливими до перешкод.

Нарешті, винахід відноситься до головки для заклепувального інструмента з пристроєм, який має принаймні один п'єзоелектричний датчик для вимірювання натягу, що прикладається витяжним пристроєм. З точки зору її функції, ця головка відповідає досягненню задачі винаходу за п.60 з тією лише різницею, що у цьому разі пристрій, необхідний для вимірювання натягу, разом із п'єзоелектричним датчиком повністю вбудований в головку. Це дозволяє одержати головку з пропонованою за винаходом функцією для використання на існуючому заклепувальному інструменті. Перевага полягає у тому, що не треба купувати увесь заклепувальний інструмент. Для головки можна передбачити відповідні з'єднання для установки на заклепувальних інструментах різних виробників. У цьому разі перевага пропонованої головки полягає у тому, що п'єзоелектричний датчик не потребує зовнішнього джерела живлення.

І насамкінець, винахід відноситься до заклепки. Якісна робота пропонованого заклепувального інструмента за ознаками за п.1 формули винаходу залежить від однорідності заклепувальних операцій, що уможлиблює порівняння вимірних значень, наприклад, натягу у конкретний час заклепувальної операції. Цього не можна досягти, якщо усі заклепки матимуть різні характеристики. Якщо ці характеристики дуже відрізняються, наприклад, через використання різних матеріалів або різні допуски на виготовлення, оптимально запрограмувати інструмент неможливо. Тоді потрібно також розширити границі допуску для заклепувальної операції, що у свою чергу не сприяє досягненню оптимального результату заклепування. Отже, задачею винаходу є також створення заклепки, що має практично постійні характеристики.

Поставлена задача вирішується надзвичайно простим чином через спосіб контролю заклепки за п.97 формули винаходу. За цим пунктом, до заклепки прикладають натяг, зокрема, використовуючи заклепувальний інструмент за пунктами 1-60, зміну довжини зазначеної вимірюють і порівнюють із заданим значенням. Щоб не пошкодити заклепку, вимірювання проводять у зоні пружної (залишкової) деформації. Користаючись заданим значенням зміни довжини або кривою залежності між відстанню та силою, можна випробувати, чи має заклепка потрібні характеристики.

У варіанті здійснення винаходу, якому віддається перевага, натяг прикладають до стрижня глухої заклепки.

За одним з варіантів здійснення винаходу, заклепки, які не лежать у границях заданої смуги допуску, бракують. Бракування здійснюється автоматично контролюючим пристроєм.

За одним з варіантів здійснення винаходу, на заклепки, які лежать у границях заданої смуги допуску, наносять постійне маркування. Отже, на заклепці видно, що контроль якості проведено. У таким спосіб вилучається можливість сплутування з неперевіреними заклепками.

Нижче винахід буде пояснено докладніше за допомогою переважних примірних варіантів здійснення та з посиланнями на додані креслення, причому такі самі позначення на окремих кресленнях відносяться до ідентичних або схожих компонентів.

Фіг.1 представляє собою схематичний вигляд першого варіанту здійснення винаходу.

Фіг.2 представляє собою графік натягу як функції часу.

Фіг.3А-3Д ілюструють різні варіанти здійснення зовнішніх пристроїв, призначених для реєстрації та оцінки вимірних значень.

Фіг.4 представляє собою схематичний розріз одного варіанту здійснення винаходу.

Фіг.5 представляє собою схематичний вигляд головки заклепувального інструмента з датчиками.

Фіг.6 представляє собою графіки натягу різних заклепкових виробів як функції часу.

У подальшому описі йдеться, головним чином, про заклепувальну операцію, тобто про заклепування заклепки. У цьому випадку, однак, описуване заклепування охоплює заклепування глухих заклепок, заклепочних гайок і, зокрема, також стопорних рим-болтів, навіть якщо вони більше конкретно й не згадуються. У тій мірі, у якій для відповідного варіанту здійснення потрібні різні головки, насадки, патрони або інші тримачі, фахівці у цій галузі можуть внести відповідні зміни до наведених вимог.

Фіг.1 представляє собою схематичний вигляд першого варіанту здійснення пропонованого заклепувального інструмента. Заклепувальний інструмент 1 містить головку 2 з регулювальною гайкою 22 для тримання заклепки 20, корпусну деталь 6 і рукоятку 16. За допомогою ручного пускового пристрою 18 запускається витяжний пристрій всередині заклепувального інструмента, з'єднаний із пристроєм для затискання стрижня заклепки 20, і стрижень втягується в інструмент. У цьому разі пристрій для затискання стрижня заклепки переважно містить патрон, що має дві або більше затискних губок. Витяжний пристрій спирається на головку 2 заклепувального інструмента, і натяг, що прикладається до стрижня заклепки, перетворюється у тиск, що прикладається між

головкою та витяжним пристроєм. На головці 2 є датчик 3, переважно, п'єзоелектричний датчик. Цей датчик подає сигнал напруги, пропорційний натягу. Ця напруга або безпосередньо передається через кабель 8 на зовнішній пристрій 12 для реєстрації та оцінювання вимірних значень натягу, або спочатку підсилюється датчиком, і потім передається підсилений сигнал.

Крім того, на деталі 14, прикріпленій до рукоятки, можна розмістити спеціалізовану оцінювальну електроніку 15, що, наприклад, містить лічильну електроніку.

Як варіант передачі через кабельні з'єднання, передачу на зовнішній оцінювальний пристрій можна також здійснювати за допомогою відповідних пристроїв для передачі та прийому інфрачервоних, ультразвукових або радіосигналів. Зокрема, заклепувальний інструмент можна також настроїти для передачі сигналів через мережу мобільного радіозв'язку на кінцевий пристрій (термінал), завдяки чому можна досягти значних відстаней між заклепувальним інструментом і зовнішнім оцінювальним пристроєм.

У цьому варіанті здійснення заклепувальний інструмент 1 має ще датчик зміщення 4, який визначає миттєве положення витяжного пристрою за допомогою пристрою для вимірювання положення витяжного пристрою і посилає відповідний сигнал на зовнішній пристрій 12 через кабельне з'єднання. Датчиком зміщення може бути, наприклад, оптоелектронний або ще індуктивний датчик зміщення.

На Фіг.2 показані графіки натягу як функції часу протягом циклів заклепування. На цій фігурі графік 100 ілюструє типову криву натягу за оптимальних умов. Ця крива показує мінімум натягу. При цьому мінімумі головка заклепки стикається розтяжною силою, що прикладається витяжним пристроєм заклепувального інструмента. Після цього розтяжна сила знову підвищується доти, поки стрижень заклепки не уріжеться, і після цього натяг різко падає до нуля.

Графіки 101, 102 і 103 ілюструють криві натягу за неоптимальних умов. Графік 101 ілюструє криву натягу у разі надмірно великого діаметру отвору. У цьому разі мінімум між двома максимумами не є настільки низьким, як за оптимальних умов, і припадає на дещо пізніший час. До точки, де стрижень врізується, у разі надмірно великого діаметру отвору треба додатково прикласти більший натяг, і стрижень врізується дещо пізніше.

Графік 102 ілюструє криву натягу у разі заклепки, не повністю вставленої в отвір, а графік 103-у разі операції заклепування без матеріалу, тобто без заклепки, вставленої в отвір у металевому листі. В обох цих випадках мінімум натягу та час, у який стрижень врізується, припадають на пізніший час у порівнянні до кривої, отриманої за оптимальних умов.

З цих графіків стає зрозумілим, що крива зміни натягу у часі може надати детальну інформацію про стан посадженої заклепки.

У подальшому тексті посилання робитимуться на фігури 3A-3D, що ілюструють варіанти здійснення зовнішніх пристроїв для запису та оцінювання вимірних значень натягу за цим винаходом.

На Фіг.3A схематично показаний оцінювальний пристрій 24, з'єднаний кабельним з'єднанням 8 з датчиком 3 заклепувального інструмента 1. Замість кабельного з'єднання 8, цей датчик і оцінювальний пристрій можуть також з'єднуватися між собою через передавально-приймальний пристрій для інфрачервоних, ультразвукових або радіосигналів, причому датчик у такому разі відповідно обладнується передатчиком та (або) приймачем.

Оцінювальний пристрій 24 містить рідиннокристалічний дисплей 26 та робочі елементи 28. На рідиннокристалічному дисплеї відображуються поточні результати вимірювань, наприклад, досягнутий максимальний натяг. Виміряні та оцінені результати визначаються відповідною вимірювальною електронікою у пристрої 24. За допомогою робочих елементів можна вводити різні функції, наприклад, здійснення вимірювання, порогові значення для попереджувальних повідомлень або скидання поточних вимірних значень.

Фіг.3B ілюструє розвиток цієї системи. У цьому разі до оцінювального пристрою 24 кабельним з'єднанням 30 підключений принтер 32. Через принтер 32 можна виводити поточні результати вимірювань і подальші дані. Принтер може керуватися, наприклад, робочими елементами 28.

Фіг.3C ілюструє варіант здійснення, у якому виміряні значення з датчика 3 заклепувального інструмента передаються через кабельне з'єднання 8 у комп'ютер 34 як оцінювальний пристрій. Для цієї цілі для комп'ютера, переважно комп'ютера автоматичного робочого місця, можна передбачити змінну плату, що містить оцінювальну електроніку для переданих вимірних значень напруги. Наприклад, виміряні значення напруги оцифровуються з регулярними інтервалами часу за допомогою модуля аналого-цифрового перетворювача і потім можуть далі оброблятися відповідним програмним забезпеченням. Оброблені виміряні дані та результати оцінювання потім відображуються на моніторі 36 комп'ютера.

Фіг.3D ілюструє ще один варіант здійснення, у якому до оцінювального пристрою 38 кабельними з'єднаннями 81, 82, 83 та 84 підключені кілька заклепувальних інструментів. На Фіг.3D для прикладу показані чотири заклепувальні інструменти. Однак цю структуру можна поширити до такої кількості інструментів, скільки потрібно. Цією структурою можна так само користатися для окремого заклепувального інструменту. Кожний заклепувальний інструмент підключений кабельними з'єднаннями до одного з блоків 381-384 оцінювального пристрою 38.

У свою чергу, оцінювальний пристрій 38 підключений з'єднанням 40 до мережевого вузла 42, з якого дані можна розподіляти на кілька комп'ютерів 341-344.

Фіг.4 ілюструє схематичний розріз одного варіанту здійснення винаходу, користаючись яким можна пояснити принцип вимірювання натягу. У корпусній деталі 6 є гідравлічний циліндр 50. У циліндрі 50 пересувається гідравлічний поршень 52, до якого прикріплений зтяжний шпindel 54, який передає силу, що прикладається поршнем, на патрон 56, прикріплений до нього. Якщо сила прикладається поршнем у напрямку, показаному стрілкою, відповідною гідравлічною рідиною, що під тиском подається у секцію 51 циліндра, затискні губки 58 спочатку стискаються патроном 58, що пересувається назад, поки розташований між ними стрижень заклепки не

обтиснетися і не затиснетися. Потім затискні губки втягують стрижень заклепки далі у головку 2 заклепувального інструмента, поки він не зріже головку заклепки, що спирається на регулювальну гайку 22. Поршень може також приводитися гідромеханічно, причому гідравлічна рідина може під тиском подаватися у гідравлічний циліндр 50 ще одним пневматичним поршнем, який, наприклад, можна розмістити в деталі 14, показаній на Фіг.1 і прикріпленій до рукоятки.

У результаті дії розтяжної сили, що прикладається патроном 56, до головки 2 прикладається тиск. Головка 2 прикріплена до корпусної частини 6 таким чином, що цей тиск передається на гільзу головки 2 не безпосередньо, а через деталь 31 з п'єзоелектричного матеріалу, розташовану між головою та корпусною частиною. П'єзоелектричну напругу, що виникає у результаті цього, можна потім передати через електричні з'єднання 60 та 62 на відповідний з'єднувальний штепсель 64. Так само датчик тиску можна також підключити до відповідної вимірювальної та оцінювальної електроніки, вбудованої в самий заклепувальний інструмент.

Фіг.5 представляє собою схематичний вигляд головки для пропонованого заклепувального інструмента. На цій фігурі можна побачити регулювальну гайку 22 головки 2. Навколо регулювальної гайки 22 встановлені датчики 70. Якщо інструмент встановлений у робоче положення, усі три датчики контактують з деталлю, що має прикріплюватися, лише за умови, що інструмент встановлений під правильним кутом до деталі, що має прикріплюватися. У такий спосіб можна контролювати, чи не помиляється робітник. Якщо інструмент встановлений не під правильним кутом, пристрій з електронікою забезпечує блокування інструмента, і, відтак, взагалі унеможливує початок операції заклепування.

На Фіг.6 показані чотири графіки, на яких побудовані криві залежності натягу, що прикладається протягом операції заклепування, від часу; на осі X показаний час, а на осі Y показана сила. Графік 90 показує криву „сила-час“, коли садять заклепачну гайку. У цьому разі сила спочатку різко зростає в зоні пружної деформації, змінюється в зоні пластичної деформації і залишається приблизно постійною до самого кінця операції заклепування. Графіки 91, 92 та 93 показують криві „сила-час“ для різних глухих заклепок. У цьому разі сила також спочатку зростає у зоні пластичної деформації, аж поки стрижень заклепки не вривається і сила не падає до нуля. Як видно на цих графіках, криві „сила-час“ для різних заклепок дуже відрізняються. Таким чином, для виконання конкретних заклепувальних операцій інструмент треба програмувати. По відхиленням від цих кривих вже можна виявити кілька причин дефектів. Наприклад, у разі глухої заклепки, якщо сила підвищується в зоні пружної деформації із запізненням, це означає, що ця глуха заклепка затиснула лише деталь, що має приклепуватися. Якщо отвір дуже великий, крива у пластичній зоні підіймається менш круто. У такий спосіб шляхом порівняння з причинами дефектів, що зберігаються у пам'яті, можна виявити цілу низку дефектів. Так само можливо вимірювати та будувати криву „сила-відстань“ або навіть криву „сила-час“ і „сила-відстань“. Шляхом оцінювання виконаних заклепувальних операцій можна точно визначити ідеальні значення та типові відхилення у разі конкретних причин дефектів. Оцінювання можна проводити через завдання різних контрольних полів 94, 95, 96. Якщо крива проходить мимо поля 94 справа, це означає, що глуха заклепка затискає лише деталь, що має приклепуватися; якщо зміна з пружної зони на пластичну не відбувається точно у полі 95, це означає, що висвердлений отвір є дуже великий, або, якщо натяг не падає до нуля у полі 96, це означає, що була використана не та заклепка, що треба. Точний аналіз дефектів здійснюється із використанням багатьох таких полів, що пересікаються під час заклепувальної операції й уможливають виявлення причини дефекту. Шляхом побудування індивідуальних полів, якщо треба дотримувати заданих значень, можна також вилучити: можливість конкретних причин дефектів. Якщо, наприклад, поле 94 дотримується, той факт, що сполучна деталь не затиснена, є вилучений. Таким чином уможливується недвозначне виявлення різних причин дефектів.

Формула винаходу

1. Заклепувальний інструмент, що містить головку, зокрема, для тримання заклепки, пристрій для затискання та (або) витягування та витяжний пристрій, з'єднаний із зазначеним пристроєм для затискання та (або) витягування, який містить:

- засіб для вимірювання змінних значень під час заклепувальної операції;
- пристрій для порівняння виміряних значень зі значеннями, що зберігаються у пам'яті;
- пристрій для визначення причини, зокрема причини виникнення дефекту по відхиленню виміряних значень від значень, що зберігаються у пам'яті, з набору причин, що зберігаються у пам'яті; який відрізняється тим, що заклепувальний інструмент містить дані щодо причини виникнення дефектів, що зберігаються у пам'яті, а саме:

- інструмент встановлений не під правильним кутом; та (або)
- використана не та заклепка, що треба; та (або)
- заклепка пошкоджена ; та (або)
- отвір, передбачений для заклепки, дуже великий або дуже малий; та (або)
- у зазначеному заклепувальному інструменті немає заклепки; та (або)
- заклепка, що не затискає обидві деталі, що мають з'єднуватися; та (або)
- заклепувальний інструмент має дефект.

2. Заклепувальний інструмент за п. 1, який відрізняється тим, що зазначені змінні значення включають натяг, що прикладається зазначеним витяжним пристроєм, та (або) положення зазначеного витяжного пристрою та (або) час від початку відповідної заклепувальної операції та (або) кут до поверхні, на якій зазначений заклепувальний інструмент встановлений.

3. Заклепувальний інструмент за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що зазначений пристрій для вимірювання натягу, що прикладається зазначеним витяжним пристроєм, містить тензодатчик.

4. Заклепувальний інструмент за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що зазначений пристрій для вимірювання натягу, що прикладається зазначеним витяжним пристроєм, містить п'єзоелектричний датчик.

5. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що для вимірювання положення зазначеного витяжного пристрою передбачений ємнісний датчик.

6. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що зазначений кут можна контролювати за допомогою принаймні трьох датчиків, розміщених на головці інструмента.

7. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що містить засіб для зберігання та (або) подальшої обробки даних.

8. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що зазначений засіб для зберігання та (або) подальшої обробки даних можна зняти, зокрема, під час обслуговування інструмента.

9. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що для порівняння вимірних значень та значень, що зберігаються у пам'яті, та (або) для зберігання та подальшої обробки даних передбачений чип.

10. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що порівняння вимірних значень та значень, що зберігаються у пам'яті, та (або) зберігання та подальша обробка даних здійснюються у зазначеному інструменті.

11. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що для зазначеного засобу для порівняння вимірних значень та значень, що зберігаються у пам'яті, та (або) для зберігання та подальшої обробки даних у зазначеному інструменті передбачене незалежне джерело живлення, зокрема перезаряджувальна батарея.

12. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що містить лічильник, який лічить цикли заклепування та (або) дефекти та (або) причини дефектів.

13. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що містить пристрій для реєстрації дати та (або) часу.

14. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що містить пристрій для передачі вимірних значень на зовнішній пристрій.

15. Заклепувальний інструмент за п. 14, який відрізняється тим, що зазначений пристрій для передачі вимірних значень містить пристрій для передачі інфрачервоних, ультразвукових або радіосигналів, зокрема "Bluetooth".

16. Заклепувальний інструмент за п. 15, який відрізняється тим, що зазначена передача даних здійснюється через оптичний провідник.

17. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 14-16, який відрізняється тим, що зазначений зовнішній пристрій містить обчислювальний пристрій.

18. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 14-17, який відрізняється тим, що зазначений зовнішній пристрій містить термінал мобільного радіозв'язку.

19. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 1-18, який відрізняється тим, що містить пристрій для виключення зазначеного заклепувального інструмента та (або) індикації причини дефекту за сигналом, поданим у разі неякісної заклепувальної операції.

20. Заклепувальний інструмент за п. 19, який відрізняється тим, що зазначений сигнал подається зовнішнім пристроєм.

21. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 1-20, який відрізняється тим, що містить пристрій для підключення до локальної мережі.

22. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 1-21, який відрізняється тим, що зазначений витяжний пристрій має затяжний шпindel, а зазначений пристрій для затискання стрижня заклепки має затискні губки для затискання стрижня заклепки.

23. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що зазначений витяжний пристрій керується електрично, зокрема перезаряджувальною батареєю, електрогідравлічно, гідравлічно або гідропневматично.

24. Заклепувальний інструмент за п. 23, який відрізняється тим, що до нього можуть бути підключені лінія для подачі стисненого повітря або живлення і принаймні ще одна додаткова лінія для передачі вимірних значень, і зазначена додаткова лінія разом із зазначеною першою лінією утворює один джгут з одним з'єднанням.

25. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 1-24, який відрізняється тим, що може працювати від внутрішнього джерела живлення, зокрема від перезаряджувальної батареї.

26. Заклепувальний інструмент за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що має пристрій для проведення випробувального циклу після включення.

27. Спосіб контролю заклепувальних операцій, зокрема операцій заклепування заклепок, що складається з таких етапів: вставлення деталі, що має заклепуватися, у заклепувальний інструмент, переважно заклепувальний інструмент за попередніми пунктами; прикладання до деталі, що має заклепуватися, розтяжної сили за допомогою витяжного пристрою; що складається з таких етапів: вимірювання поточних змінних значень; порівняння вимірних значень зі значеннями, що зберігаються у пам'яті; визначення причини, зокрема причини виникнення дефекту, по відхиленню вимірних значень від значень, що зберігаються у пам'яті, з набору причин, що зберігаються у пам'яті, який відрізняється тим, що у пам'яті зберігають причини дефектів, а саме: інструмент встановлений не під правильним кутом; та (або) використана не та заклепка, що треба; та (або)

заклепка пошкоджена; та (або) отвір, передбачений для заклепки, дуже великий або дуже малий; та (або) у зазначеному заклепувальному інструменті немає заклепки; та (або) заклепка, що не затискає обидві деталі, що мають з'єднуватися; та (або) заклепувальний інструмент має дефект.

28. Спосіб за п. 27, який відрізняється тим, що зазначеним вимірюваним змінним значенням є натяг, що прикладають зазначеним витяжним пристроєм, та (або) положення зазначеного витяжного пристрою та (або) час від початку відповідної заклепувальної операції та (або) кут до поверхні, на якій зазначений заклепувальний інструмент встановлюють.

29. Спосіб контролю заклепувальних операцій за п. 27 або 28, який відрізняється тим, що натяг, який прикладають зазначеним витяжним пристроєм, вимірюють за допомогою тензодатчика.

30. Спосіб контролю заклепувальних операцій за п. 27 або 28, який відрізняється тим, що натяг, який прикладають зазначеним витяжним пристроєм, вимірюють за допомогою п'єзоелектричного датчика.

31. Спосіб контролю заклепувальних операцій за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що положення зазначеного витяжного пристрою вимірюють за допомогою ємнісного датчика.

32. Спосіб контролю заклепувальних операцій за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що лічать цикли заклепування та (або) дефекти та(або) причини дефектів.

33. Спосіб контролю заклепувальних операцій за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що вимірюють дату та (або) час.

34. Спосіб контролю заклепувальних операцій за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що зазначені виміряні значення та (або) дефекти та (або) причини дефектів передають на зовнішній пристрій.

35. Спосіб контролю заклепувальних операцій за одним з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що у разі неякісної заклепувальної операції причину дефекту відображують та (або) заклепувальний пристрій виключають за поданим сигналом.

36. Головка для заклепувального інструмента, особливо для заклепувального інструмента за пп. 1-26, що містить: засіб для вимірювання змінних значень, що мають місце під час заклепувальної операції; пристрій для порівняння вимірних значень зі значеннями, що зберігаються у пам'яті; пристрій для визначення причини, зокрема причини дефекту по відхиленню вимірних значень від значень, що зберігаються у пам'яті, з набору причин, що зберігаються у пам'яті.

37. Головка для заклепувального інструмента за п. 36, яка відрізняється тим, що зазначені змінні значення складаються з натягу, що прикладається зазначеним витяжним пристроєм, та (або) положення зазначеного витяжного пристрою та (або) часу від початку відповідної заклепувальної операції та (або) кута до поверхні, на якій зазначений заклепувальний інструмент встановлений.

38. Головка для заклепувального інструмента за п. 36 або 37, яка відрізняється тим, що містить причини дефектів, що зберігаються у пам'яті, а саме: інструмент встановлений не під правильним кутом; та (або) використана не та заклепка, що треба; та (або) пошкоджена заклепка; та (або) отвір, передбачений для заклепки, дуже великий або дуже малий; та (або) у зазначеному інструменті немає заклепки; та (або) заклепка, що не затискає обидві деталі, що мають з'єднуватися; та (або) заклепувальний інструмент має дефект.

39. Головка для заклепувального інструмента за п. 36, 37 або 38, яка відрізняється тим, що для вимірювання натягу, що прикладається зазначеним витяжним пристроєм, передбачений пристрій, що містить тензодатчик.

40. Головка для заклепувального інструмента за пп. 36, 37 або 38, яка відрізняється тим, що для вимірювання натягу, що прикладається зазначеним витяжним пристроєм, передбачений пристрій, що містить п'єзоелектричний датчик.

41. Головка для заклепувального інструмента за одним з попередніх пунктів 36-40, яка відрізняється тим, що для вимірювання положення зазначеного витяжного пристрою передбачений ємнісний датчик.

42. Головка для заклепувального інструмента за одним з попередніх пунктів 36-41, яка відрізняється тим, що зазначений кут можна контролювати за допомогою принаймні трьох датчиків, розміщених на лицьовому боці.

43. Головка для заклепувального інструмента за одним з попередніх пунктів 36-42, яка відрізняється тим, що зазначений заклепувальний інструмент містить засіб для зберігання та (або) подальшої обробки даних.

44. Головка для заклепувального інструмента за одним з попередніх пунктів 36-43, яка відрізняється тим, що зазначений засіб для зберігання та (або) подальшої обробки даних можна зняти, зокрема, під час обслуговування зазначеного інструмента.

45. Головка для заклепувального інструмента за одним з попередніх пунктів 36-44, яка відрізняється тим, що для порівняння вимірних значень та значень, що зберігаються у пам'яті, та (або) для зберігання та подальшої обробки даних передбачений чип.

46. Головка для заклепувального інструмента за одним з попередніх пунктів 36-45, яка відрізняється тим, що порівняння вимірних значень та значень, що зберігаються у пам'яті, та (або) зберігання та подальша обробка даних здійснюються у зазначеній головці.

47. Головка для заклепувального інструмента за одним з попередніх пунктів 36-46, яка відрізняється тим, що для зазначеного засобу для порівняння вимірних значень та значень, що зберігаються у пам'яті, та (або) для зберігання та подальшої обробки даних у зазначеній головці передбачене незалежне джерело живлення, зокрема перезаряджувальна батарея.

48. Головка для заклепувального інструмента за одним з попередніх пунктів 36-47, яка відрізняється тим, що містить лічильник, який лічить цикли заклепування та (або) дефекти та (або) причини дефектів.

49. Головка для заклепувального інструмента за одним з попередніх пунктів 36-48, яка відрізняється тим, що містить пристрій для реєстрації дати та (або) часу.

50. Головка для заклепувального інструмента за одним з пунктів 36-49, яка відрізняється тим, що містить

пристрій для передачі вимірних значень на зовнішній пристрій.

51. Головка для заклепувального інструмента за п. 50, яка відрізняється тим, що зазначений пристрій для передачі вимірних значень містить пристрій для передачі інфрачервоних, ультразвукових або радіосигналів, зокрема "Bluetooth".

52. Головка для заклепувального інструмента за п. 50, яка відрізняється тим, що зазначена передача даних здійснюється через оптичний провідник.

53. Головка для заклепувального інструмента за одним з пунктів 50-52, яка відрізняється тим, що зазначений зовнішній пристрій містить обчислювальний пристрій.

54. Головка для заклепувального інструмента за одним з пунктів 50-53, яка відрізняється тим, що зазначений зовнішній пристрій містить термінал мобільного радіозв'язку.

55. Головка для заклепувального інструмента за одним з пунктів 36-54, яка відрізняється тим, що містить пристрій для виключення зазначеного заклепувального інструмента та (або) індикації причини дефекту за сигналом, поданим у разі неякісної заклепувальної операції.

56. Головка для заклепувального інструмента за п. 55, яка відрізняється тим, що зазначений сигнал подається зовнішнім пристроєм.

57. Головка для заклепувального інструмента за одним з пунктів 36-56, яка відрізняється тим, що містить пристрій для підключення до локальної мережі.

58. Заклепувальний інструмент, зокрема, інструмент для заклепування заклепок, що містить головку, зокрема, для тримання заклепки, пристрій для затискання та (або) витягування, зокрема, стрижня заклепки та витяжний пристрій, з'єднаний із зазначеним пристроєм для затискання та (або) витягування, зокрема, стрижня заклепки, що містить пристрій, що має принаймні один п'єзоелектричний датчик для вимірювання натягу, що прикладається зазначеним витяжним пристроєм.

59. Заклепувальний інструмент за п. 58, який відрізняється тим, що містить пристрій для вимірювання положення зазначеного витяжного пристрою.

60. Заклепувальний інструмент за п. 58 або 59, який відрізняється тим, що зазначений пристрій для вимірювання натягу, що прикладається витяжним пристроєм, містить датчик тиску.

61. Заклепувальний інструмент за п. 60, який відрізняється тим, що зазначеним датчиком тиску є п'єзоелектричний датчик тиску.

62. Заклепувальний інструмент за одним з пунктів 58-61, який відрізняється тим, що зазначений витяжний пристрій керується електрично, зокрема перезаряджувальною батареєю, електрогідравлічно, гідравлічно або гідропневматично.

63. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 58-62, який відрізняється тим, що містить пристрій для реєстрації та оцінювання вимірних значень натягу.

64. Заклепувальний інструмент за п. 63, який відрізняється тим, що зазначений пристрій для реєстрації та оцінювання вимірних значень натягу містить лічильник, що лічить заклепувальні цикли.

65. Заклепувальний інструмент за п. 64, який відрізняється тим, що зазначений пристрій для реєстрації та оцінювання вимірних значень натягу містить пристрій для реєстрації дати та (або) часу.

66. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 58-65, який відрізняється тим, що містить пристрій для передачі вимірних даних натягу на зовнішній пристрій.

67. Заклепувальний інструмент за п. 66, який відрізняється тим, що зазначений пристрій для передачі вимірних даних натягу містить пристрій для передачі інфрачервоних сигналів, ультразвукових сигналів або радіосигналів.

68. Заклепувальний інструмент за п. 66 або 67, який відрізняється тим, що зазначений зовнішній пристрій містить обчислювальний пристрій.

69. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 66-68, який відрізняється тим, що зазначений зовнішній пристрій містить термінал мобільного радіозв'язку.

70. Заклепувальний інструмент за одним з пп. 58-69, який відрізняється тим, що містить пристрій для виключення зазначеного заклепувального інструмента за сигналом, поданим у разі неякісної заклепувальної операції.

71. Заклепувальний інструмент за п. 70, який відрізняється тим, що зазначений сигнал подається зовнішнім пристроєм.

72. Заклепувальний інструмент за одним з пунктів 58-71, який відрізняється тим, що містить пристрій для підключення до локальної мережі.

73. Заклепувальний інструмент за одним з пунктів 58-72, який відрізняється тим, що зазначений витяжний пристрій має затяжний шпindel, а зазначений пристрій для затискання стрижня заклепки має затискні губки для затискання стрижня заклепки.

74. Заклепувальний інструмент за одним з пунктів 58-73, який відрізняється тим, що є інструментом для заклепування заклепок.

75. Спосіб контролю заклепувальних операцій, зокрема операцій заклепування заклепок, зокрема операцій заклепування заклепок, здійснюваних з заклепувальним інструментом, переважно, заклепувальним інструментом за одним з попередніх пунктів, що складається з таких етапів: вставлення деталі, що має заклепуватися, зокрема заклепки, в отвір і прикладання до деталі, що має заклепуватися, зокрема, стрижня зазначеної заклепки, розтяжної сили за допомогою витяжного пристрою, який відрізняється тим, що під час прикладання зазначеної розтяжної сили отримують принаймні одне вимірне значення, яке спричинене зазначеною розтяжною силою, прикладеною до деталі, що має заклепуватися, зокрема, до стрижня заклепки,

або на яке зазначена розтяжна сила справила вплив.

76. Спосіб за п. 75, який відрізняється тим, що під час прикладання зазначеної розтяжної сили з періодичними інтервалами часу отримують кілька вимірних значень.

77. Спосіб за п. 75 або 76, який відрізняється тим, що вимірні значення отримують за допомогою п'єзоелектричного датчика.

78. Спосіб за одним з пунктів 75 - 77, який відрізняється тим, що принаймні одне вимірне значення порівнюють із заданим значенням.

79. Спосіб за п. 78, який відрізняється тим, що повідомлення про дефект виводять на дисплей у разі відхилення принаймні одного виміряного значення від заданого значення.

80. Головка для заклепувального інструмента, зокрема для заклепувального інструмента за одним з пунктів 58-74, із пристроєм, що містить принаймні один п'єзоелектричний датчик для вимірювання натягу, що прикладається зазначеним витяжним пристроєм.

81. Головка для заклепувального інструмента за п. 80, яка відрізняється тим, що містить пристрій для вимірювання положення зазначеного витяжного пристрою.

82. Головка для заклепувального інструмента за п. 80 або 81, яка відрізняється тим, що зазначений пристрій для вимірювання натягу, що прикладається зазначеним витяжним пристроєм, містить датчик тиску.

83. Головка для заклепувального інструмента за п. 82, яка відрізняється тим, що зазначеним датчиком тиску є п'єзоелектричний датчик тиску.

84. Головка для заклепувального інструмента за одним з пп. 80 - 83, яка відрізняється тим, що містить пристрій для реєстрації та оцінювання вимірних значень натягу.

85. Головка для заклепувального інструмента за п. 84, яка відрізняється тим, що зазначений пристрій для реєстрації та оцінювання вимірних значень натягу містить лічильник, що лічить заклепувальні цикли.

86. Головка для заклепувального інструмента за п. 84 або 85, яка відрізняється тим, що зазначений пристрій для реєстрації та оцінювання вимірних значень натягу містить пристрій для реєстрації дати та (або) часу.

87. Головка для заклепувального інструмента за одним з пп. 80 - 86, яка відрізняється тим, що містить пристрій для передачі вимірних даних натягу на зовнішній пристрій.

88. Головка для заклепувального інструмента за п. 87, яка відрізняється тим, що зазначений пристрій для передачі вимірних даних натягу містить пристрій для передачі інфрачервоних, ультразвукових або радіосигналів.

89. Головка для заклепувального інструмента за п. 87 або 88, яка відрізняється тим, що зазначений зовнішній пристрій містить обчислювальний пристрій.

90. Головка для заклепувального інструмента за одним з пп. 87 - 89, яка відрізняється тим, що зазначений зовнішній пристрій містить термінал мобільного радіозв'язку.

91. Головка для заклепувального інструмента за одним з пп. 80 - 90, яка відрізняється тим, що додатково (також) містить пристрій для виключення зазначеного заклепувального інструмента за сигналом, поданим у разі неякісної заклепувальної операції.

92. Головка для заклепувального інструмента за п. 90 або 91, яка відрізняється тим, що зазначений сигнал подається зовнішнім пристроєм.

93. Головка для заклепувального інструмента за одним з пп. 80 - 92, яка відрізняється тим, що містить пристрій для підключення до локальної мережі.

94. Головка для заклепувального інструмента за одним з пп. 80 - 93, яка відрізняється тим, що зазначений витяжний пристрій має затяжний шпindel, а зазначений пристрій для затискання стрижня заклепки має затискні губки для затискання стрижня заклепки.

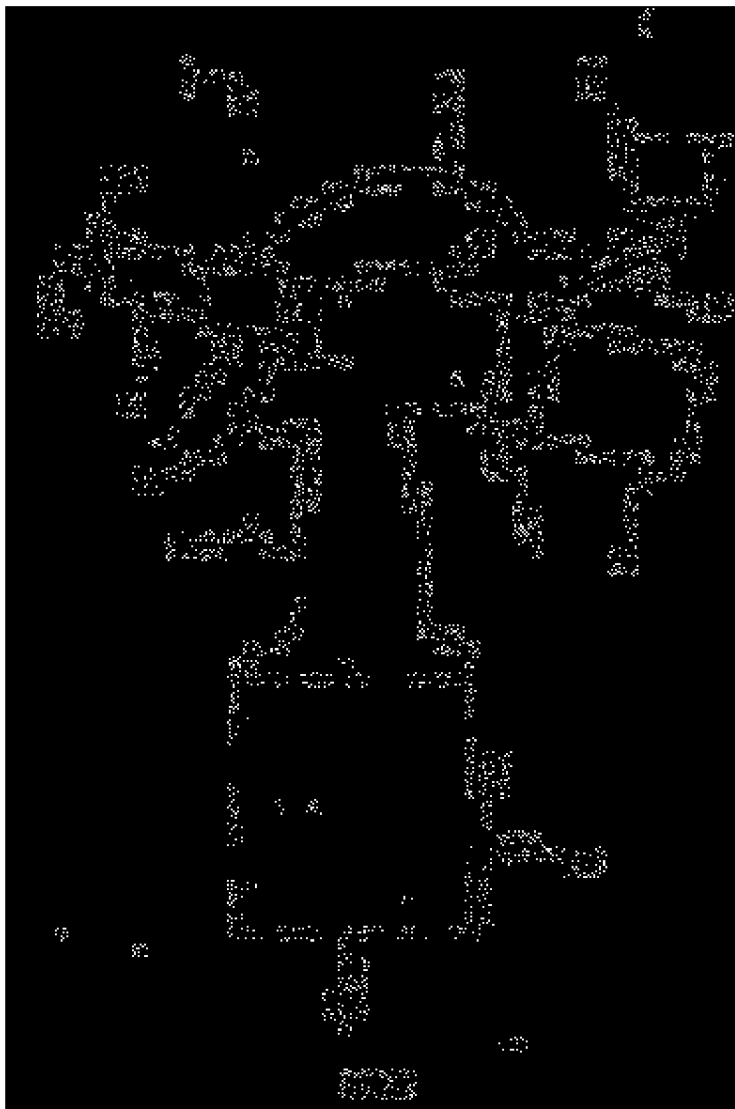
95. Спосіб контролю заклепки, зокрема для заклепувального інструмента за одним з пп. 1 - 26, який відрізняється тим, що до зазначеної заклепки прикладають натяг, зміну довжини зазначеної заклепки вимірюють і порівнюють із заданим значенням.

96. Спосіб за п. 95, який відрізняється тим, що зазначеною заклепкою є глуха заклепка, а натяг прикладають до стрижня зазначеної заклепки.

97. Спосіб за п. 95 або 96, який відрізняється тим, що заклепки, які не лежать у границях заданої смуги допуску, бракують.

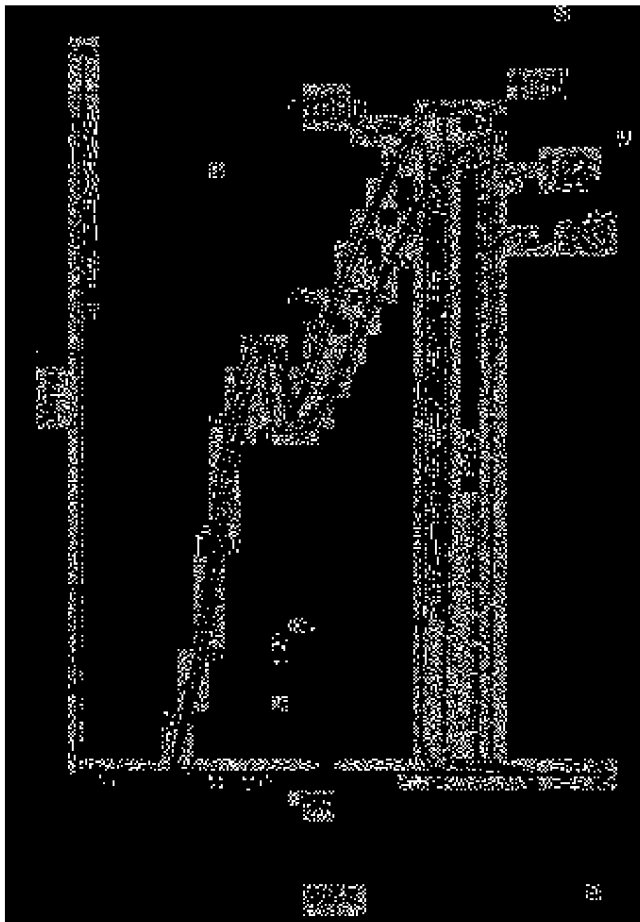
98. Спосіб за п. 95, 96 або 97, який відрізняється тим, що на заклепки, які лежать у границях заданої смуги допуску, наносять постійне маркування.

U A 7 8 2 7 6 C 2



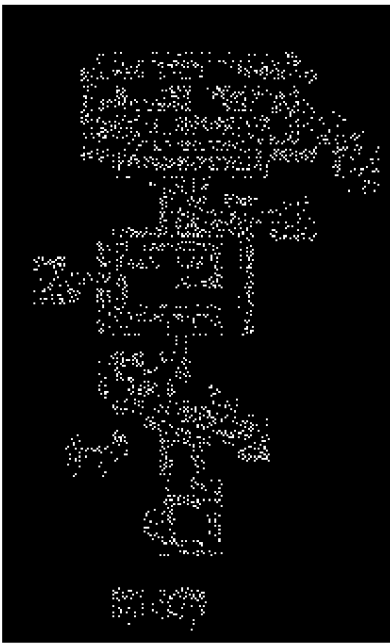
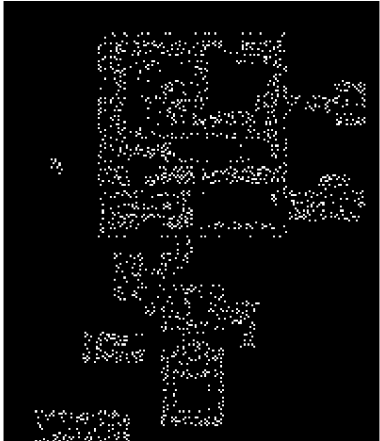
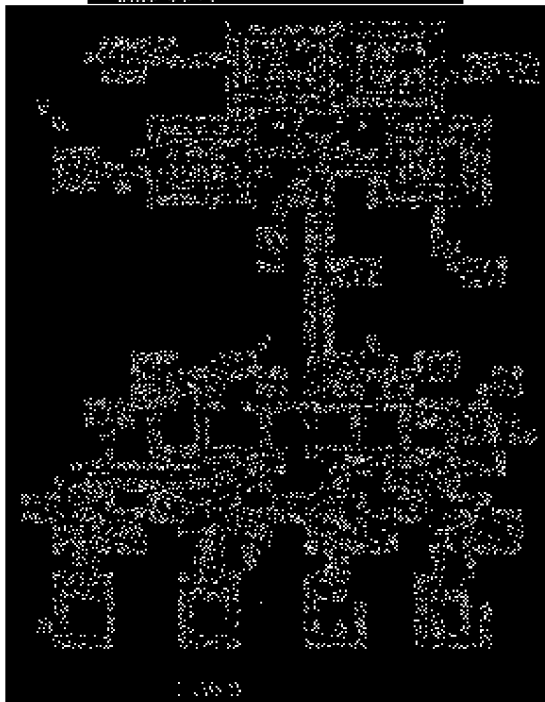
U A 7 8 2 7 6 C 2

U A 7 8 2 7 6 C 2

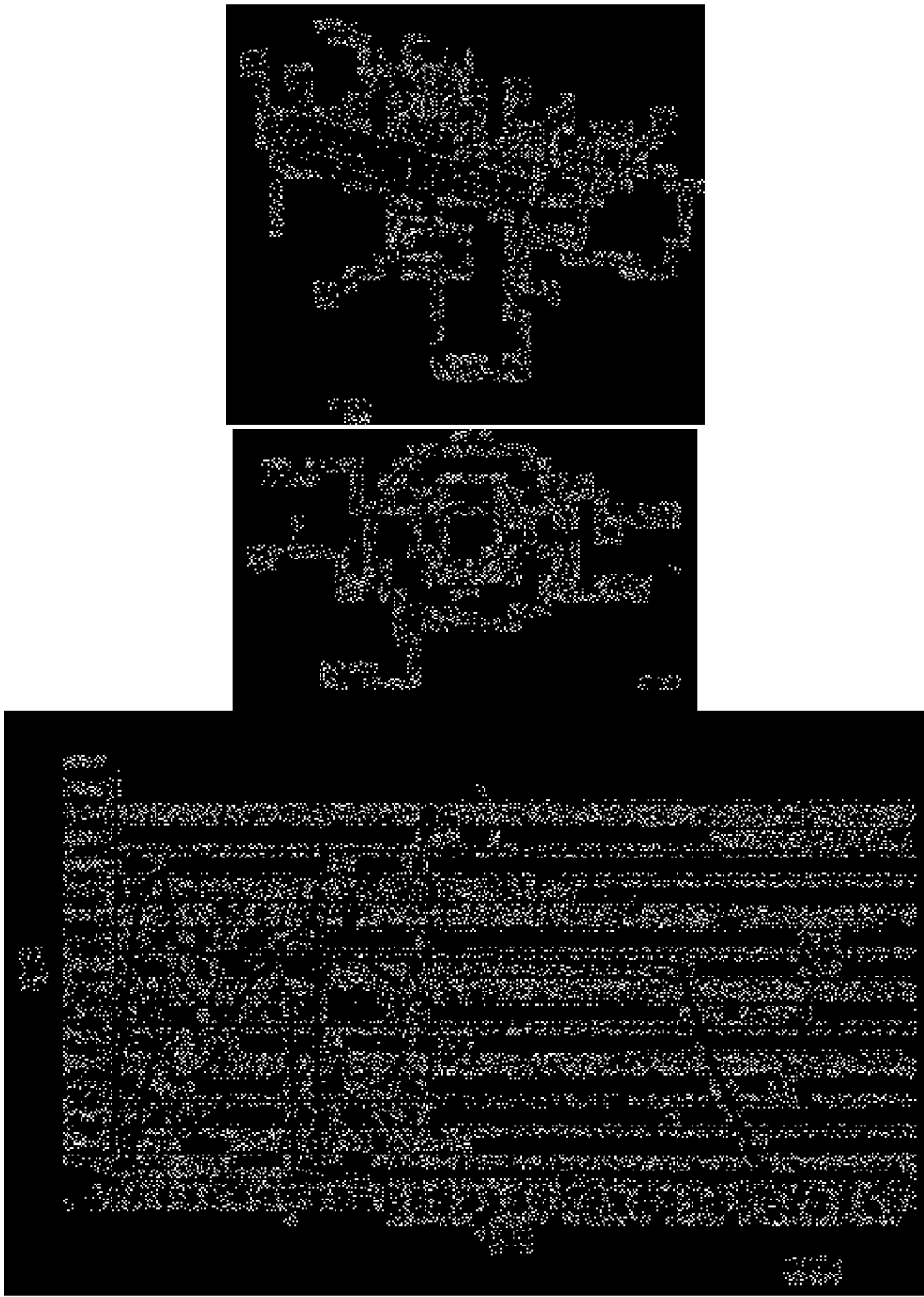


U A 7 8 2 7 6 C 2

U A 7 8 2 7 6 C 2



U A 7 8 2 7 6 C 2



Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2007, N 3, 15.03.2007. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.