

1. Галузь техніки

Цей винахід стосується аплікатора для з'єднання труб з пристроєм керування та способу виготовлення з'єднання між першим елементом труби та другим елементом труби. З'єднання труб необхідні для з'єднання окремих елементів труби, щоб утворити з'єднану довшу і, можливо, зігнуту трубу, в якій після завершення утримується або транспортується текуче середовище під визначеним тиском.

2. Попередній рівень техніки

З'єднання труб виготовляють з використанням муфт і різних методів з'єднання. Відомі, наприклад, такі методи з'єднання:

- загвинчування та герметизація паклею або тефлоновою стрічкою або гвинтовими/затискними з'єднаннями, наприклад, за системою "WIROFLEX",
- зварювання, наприклад автогенне, електричне, лазерне або ультразвукове,
- паяння, наприклад паяння твердим або м'яким припоєм,
- затискання, наприклад, як описано в європейському [патенті EP 3 120 064 B1],
- пресування,
- усадка під дією тепла та/або холоду,
- з'єднання за допомогою тертя,
- з'єднання за допомогою одно- або багатокомпонентних адгезивів.

Відомі методи з'єднання вимагають дуже різних параметрів процесу залежно від матеріалу і розмірів кінців труб, які мають бути з'єднані, та від умов експлуатації готового з'єднання труб. Оскільки на практиці з'єднання часто виконуються вручну на місці монтажником, якість з'єднання значною мірою залежить від навичок та досвіду монтажника. Суб'єктивні характеристики, такі як період доби та/або вплив умов навколишнього середовища, часто впливають на якість з'єднання, а це означає, що неможливо гарантувати стабільну якість.

3. Мета винаходу

Таким чином, мета цього винаходу полягає в тому, щоб усунути недоліки відомого рівня техніки та забезпечити простий у виконанні, швидкий, безпечний і документально відстежуваний монтаж і, якщо необхідно, демонтаж з'єднань труб.

4. Суть винаходу

Вказана мета досягається за допомогою аплікатора для з'єднання труб згідно з цим винаходом з пристроєм керування за ознаками незалежного пункту 1 формули винаходу та способу виготовлення з'єднання між першим елементом труби та другим елементом труби за ознаками незалежного пункту 14 формули винаходу. Додаткові переважні варіанти здійснення рішення можуть міститися в залежних пунктах формули винаходу.

Цей винахід включає аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування, який може забезпечувати цільові параметри процесу для керування засобами керування процесом для виготовлення з'єднання труб. Таким чином, аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування визначає фактичні параметри процесу за допомогою засобів для визначення фактичного значення.

Область з'єднання труб у контексті цього винаходу містить стикове з'єднання, з'єднане в самопідтримуваний спосіб за допомогою першого елемента труби з другим елементом труби або муфтою.

Муфта є або компонентом, який вміщає один кінець першого елемента труби та один кінець другого елемента труби, або визначеним розширенням внутрішнього діаметра на кінці другого елемента труби, в яке може бути вставлено один кінець першого елемента труби, що таким чином спочатку з'єднує ще не на постійній основі перший елемент труби з другим елементом труби.

Постійне з'єднання труб може бути виготовлено після того, як спочатку ще не постійне з'єднання труб було виготовлено за допомогою засобів для виготовлення постійного з'єднання труб. Необов'язково, з'єднання труб може бути сконструйовано як роз'ємне.

Засобом для виготовлення постійного з'єднання труб та/або роз'ємного з'єднання труб між двома кінцями труб можна керувати за допомогою засобу керування процесом. Засоби керування процесом можуть включати, наприклад, засоби з контролюванням сили або крутного моменту для закриття або відкриття гвинтових з'єднань, засоби з контролюванням сили або крутного моменту для закриття або відкриття затискних муфт, керовані зварювальні пристрої або керовані паяльні пристрої, механічно, гідравлічно, пневматично або електрично керовані усадочні або пресувальні пристрої, зокрема також пристрої для приведення в дію вставних муфт, які функціонують згідно з європейським патентом EP 3 120 064 B1, або пристрої для дозування та утримування адгезиву для з'єднання двох кінців труби.

Аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування, необов'язково, може визначати в кожному випадку, з одного боку, фізичні фактичні параметри процесу компонентів з'єднання труб, наприклад, тип та/або матеріал, а також розміри муфти та/або першого елемента труби та/або другого елемента труби, температуру, та/або тиск повітря та/або вологість повітря в муфті та/або першому елементі труби та/або, необов'язково, другому елементі труби та/або положення першого елемента труби і, необов'язково, другого елемента труби щодо положення муфти, визначаючи на основі цього, з іншого

боку, цільовий параметр процесу щонайменше одного параметра процесу, який буде наданий засобом керування процесом для з'єднання труб, яке має бути виготовлене, і динаміку параметрів процесу, які мають бути надані, тобто визначену динаміку часу за ознакою та кількістю та, якщо необхідно, хімічний склад та/або фізичний склад щонайменше одного з параметрів процесу, які надаються засобом керування процесом, для виготовлення постійного з'єднання труб та/або роз'ємного з'єднання труб першого елемента труби з другим елементом труби. Альтернативно або додатково, цільовий параметр процесу щонайменше одного з параметрів процесу, який буде виведений засобом керування процесом для з'єднання труб, що має бути утворене, може бути вручну вказано для засобу керування процесом користувачем безпосередньо або через аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування.

Аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування, необов'язково, може містити:

- персональні дані/ідентифікатор користувача, який виготовляє з'єднання труб,
- дату, час і географічне положення виконаного з'єднання труб

і може контролювати, за допомогою засобів для визначення фактичного значення, безперервно або через певні проміжки часу, фактичну динаміку (фактичне значення), досягнуту таким чином, щонайменше одного з параметрів процесу, які мають бути надані для з'єднання труб.

Цільові параметри процесу включають, наприклад, електричні, механічні, гідравлічні та/або пневматичні сигнали для роботи засобу керування процесом для керування керованими засобами для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб, зокрема отримуваний у результаті тиск або профіль тиску протягом часу, що подаються на засіб для закриття або відкриття компресійних з'єднань.

Цільові параметри процесу можуть бути виведені безпосередньо на засіб керування процесом за допомогою аплікатора для з'єднання труб з пристроєм керування або цільові параметри процесу можуть бути виведені користувачем вручну на засіб керування процесом через додатковий ручний інтерфейс відповідно до специфікації цільових параметрів процесу, які визначаються аплікатором для з'єднання труб з пристроєм керування. Визначення цільових параметрів процесу за допомогою аплікатора для з'єднання труб з пристроєм керування переважно виконується через інтерфейс для вводу користувачем та/або для виводу для користувача або через інтерфейс до комп'ютера і через пристрій виводу комп'ютера, наприклад, дисплей та/або динамік, або гарнітуру засобу зв'язку, такого як смартфон.

Засобами керування процесом є, наприклад, гвинтовий привід, наприклад акумуляторна викрутка або інший електричний, або пневматичний, або гідравлічний загвинчувальний інструмент з визначеним керованим крутним моментом і визначеною кривою крутного моменту, генератор стисненого повітря з визначеним керованим робочим тиском і визначеною кривою робочого тиску в текучому середовищі під тиском, наприклад, механічно керований дозувальний пістолет, під'єднаний до ємності під тиском з текучим середовищем під тиском під визначеним тиском, або електрично, або пневматично, або гідравлічно керований клапан подачі стисненого повітря, або ручний компресор, або картридж одноразового або багаторазового використання, або картридж тиску, гідравлічний генератор тиску з визначеним керованим робочим тиском і визначеною кривою робочого тиску в текучому середовищі під тиском, привід, який містить механічно, електрично, пневматично або гідравлічно керований клапан для керування потоком та/або тиском текучого середовища під тиском, зокрема генератор та/або привід для створення тиску та визначеної кривої тиску, наприклад імпульсної або іншої кривої часу в текучому середовищі під тиском для керування вставною муфтою відповідно до європейського патенту EP 3 120 064 B1, дозувальний пристрій для адгезиву з керованою концентрацією та кількістю одно- або багатокомпонентного адгезиву, керований пристрій для подачі з визначеним керуванням положенням компонента труби щодо положення в області з'єднання труб, паяльний пристрій з керованою температурою та керованим температурним профілем, зварювальний пристрій з керованою температурою і температурним профілем і, необов'язково, з керованою подачею зварювального електрода та додатковим керуванням подачею захисного газу, лазерний зварювальний пристрій з керованою температурою і температурним профілем або ультразвуковий зварювальний пристрій з керованою температурою і температурним профілем, необов'язково, з керованою робочою частотою та/або робочою амплітудою.

Параметри керування процесом, які мають бути надані засобом керування процесом для з'єднання труб, яке має бути виготовлено, для керування керованими засобами для виготовлення постійного з'єднання труб та/або роз'ємного з'єднання труб двох кінців труб, необов'язково, можуть включати

- швидкість подачі для досягнення визначеної глибини проникнення першого елемента труби та/або другого елемента труби в муфту або визначеної глибини проникнення першого елемента труби в муфту, забезпечену другим елементом труби, або для досягнення визначеної відстані між першим елементом труби, який з'єднують встик, і другим елементом труби,

- крутний момент між муфтою та першим елементом труби та/або другим елементом труби, що діє на гвинтовому з'єднанні, наприклад, створюваному ручною викруткою з електричним, пневматичним

або гідравлічним приводом з насадкою для викрутки, придатною для засобів для виготовлення постійного з'єднання труб,

- пневматичний та/або гідравлічний тиск керування текучого середовища для керування затискною дією засобів для виготовлення постійного з'єднання труб, наприклад, для вставної муфти, що діє відповідно до європейського патенту EP 3 120 064 B1, що застосовується, наприклад, за допомогою пістолета зі стисненим повітрям з механічним керуванням або електрично, пневматично або гідравлічно керованого клапана стисненого повітря для керування стисненим повітрям, яке подається з резервуара стисненого повітря через шланг для стисненого повітря,

- склад матеріалу з'єднувального засобу, такий як склад зварювального електрода, його подача та/або склад захисного газу або припою та/або флюсу,

- тепло, яке подається або відводиться для отримання визначеної температури на керованому засобі для виготовлення з'єднання із силовим замиканням та/або геометричним замиканням, та/або з'єднання, з'єданого в самопідтримуваний спосіб, наприклад, зварного або спаяного з'єднання або з'єднання з гарячою посадкою,

- змішування та/або дозування адгезивних компонентів адгезивного з'єднання,

- частоту, амплітуду, відстань і часовий профіль ультразвукового зварювального пристрою для пластмас,

- амплітуду, відстань і часовий профіль лазерного зварювального пристрою для пластмасового матеріалу.

Переважно, аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування, необов'язково, може отримати доступ до діапазону допусків, збереженого для відповідної комбінації заданих значень, порівняти відповідне фактичне значення з діапазоном допусків заданого значення та вивести сигнал попередження для користувача та/або зберегти протокол помилок, коли фактичне значення відхиляється від допуску заданого значення. Вивід для користувача може здійснюватися через дисплей на аплікаторі для з'єднання труб з пристроєм керування, такий як інтерфейс для вводу користувачем та/або виводу для користувача, або через смартфон, або через поблиський чи віддалений принтер, або за допомогою передачі або збереження даних на поблиський або віддалений комп'ютер, наприклад через смартфон.

Переважно, аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування містить необов'язковий електронний блок керування на додаток до можливості ручного керування.

Необов'язковий блок керування може переважно містити комп'ютер з запам'ятовувальним пристроєм даних і програм та/або інтерфейсом до комп'ютера, смартфона та/або сервера для керування параметрами процесу та для керування заданими значеннями та визначення фактичного значення щонайменше одного параметра процесу.

Блок керування може містити інтерфейс до та від користувача та/або інтерфейс до локального або віддаленого комп'ютера, за допомогою якого можливі вводи в блок керування для керування аплікатором для з'єднання труб з пристроєм керування, а також виведення та збереження значень результатів від аплікатора для з'єднання труб з пристроєм керування до користувача та/або до локального чи віддаленого комп'ютера. Віддалений комп'ютер може бути, наприклад, сервером, доступ до якого здійснюється через мережу Інтернет, або комп'ютером, доступ до якого здійснюється через локальну обчислювальну мережу (LAN) або бездротову локальну мережу (WLAN).

Задані значення та їхні допуски можуть зберігатися в блоці керування в запам'ятовувальному пристрої даних або на локальному чи віддаленому комп'ютері, наприклад, як довідкова таблиця або як запис даних у реляційній базі даних. Віддаленим комп'ютером може бути локальний комп'ютер, під'єднаний до аплікатора для з'єднання труб з пристроєм керування через дротовий інтерфейс або бездротовий інтерфейс, або смартфон або планшетний ПК, або віддалений сервер, під'єднаний через локальну обчислювальну мережу (LAN) або через глобальну обчислювальну мережу (WAN) та мережу Інтернет.

Необов'язковий блок керування може містити інтерфейси до та від необов'язкових датчиків для визначення та керування параметрами процесу (заданими значеннями), які мають надаватися для з'єднання труб, яке виготовляють, і для визначення параметрів процесу (фактичних значень), які надаються для з'єднання труб, яке виготовляють.

Аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування може містити засіб для вимірювання заданого значення параметрів процесу і засіб для визначення фактичного значення параметрів процесу.

Задане значення, необов'язково, може бути встановлене користувачем або воно визначається блоком керування аплікатора для з'єднання труб з пристроєм керування та забезпечується як задане значення для параметра процесу.

Блок керування містить аналоговий комп'ютер зі щонайменше одним інтерфейсом вводу і виводу даних або переважно цифровий комп'ютер з процесором сигналів, запам'ятовувальним пристроєм програм, запам'ятовувальним пристроєм даних і щонайменше одним інтерфейсом вводу і виводу даних.

Засіб для визначення фактичного значення, необов'язково, містить датчики для визначення властивостей матеріалу та/або розмірів елементів труби, які мають бути з'єднані. Ці дані надаються, наприклад, за допомогою засобів ідентифікації, які можуть бути прикріплені до муфти та/або до одного або обох елементів труби, які мають бути з'єднані, або вони можуть бути отримані користувачем з бази даних чи введені вручну. Датчики можуть містити, наприклад, сканери штрих-кодів, приймачі радіочастотної ідентифікації (РЧІД) або клавіатуру для вводу, або інтерфейс до комп'ютера, такого як планшетний ПК або смартфон, для отримання цих даних з бази даних або для ручного визначення властивостей матеріалу та/або розмірів елементів труби, які мають бути з'єднані.

Засіб для визначення фактичного значення додатково містить датчики для визначення фактичних значень параметрів процесу, що застосовуються до керованих засобів для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб першого та/або другого елементів труби щодо застосовуваних параметрів процесу в області з'єднання труб.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити датчик тиску для визначення тиску текучого середовища для керування керованими засобами для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб, зокрема отриманого в результаті тиску або профілю тиску протягом часу текучого середовища, що подається до засобу для закриття або відкриття затискних муфт. Переважно, процесом затиску керують шляхом контролю за кривою тиску в порожнині муфти, наприклад, у точці з'єднання для подачі текучого середовища під тиском до муфти.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити акустичний/електричний вібраційний перетворювач або механічний/електричний вібраційний перетворювач у діапазоні частот від 5 Гц до 100 кГц для визначення звуку, який передається крізь тверді тіла, та/або динаміки у часі звуку, який передається крізь тверді тіла, та/або звуку у просторі та/або динаміки у часі звуку у просторі в області з'єднання труб під час керування керованими засобами для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб в області з'єднання труб.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити датчик сили та/або датчик крутного моменту для визначення керуючої сили або крутного моменту, прикладеного до засобів для закриття або відкриття з'єднання кінців труби із силовим замиканням та/або геометричним замиканням, або сили чи крутного моменту протягом часу.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити датчик температури для визначення температури або температурного профілю під час керування керованими засобами для виготовлення постійного з'єднання труб та/або роз'ємного з'єднання труб в області з'єднання труб.

Зокрема, датчик температури може переважно містити датчик інфрачервоного випромінювання або тепловізійний датчик для безконтактного визначення температури.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити ультразвуковий передавач і ультразвуковий приймач для визначення механічних напружень у матеріалі елементів труби в області з'єднання труб.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити рентгенівський передавач і рентгенівський приймач для визначення профілів механічних напружень у матеріалі елементів труби в області з'єднання труб.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити оптоелектронний датчик для визначення абсолютного положення кінців труби в просторі та/або для визначення відносного положення кінців труб один відносно одного та/або для визначення відносного положення щонайменше одного з кінців труби щодо муфти. Для допомоги на кінцях труб можуть бути нанесені оптичні маркування. На додаток до діапазону частот спектру видимого світла, оптоелектронний датчик може також містити діапазон частот невидимого інфрачервоного або ультрафіолетового випромінювання. Оптичні маркування можуть містити абсолютні та/або відносні штрих-коди на кінцях труб для визначення положення кінців труб.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити індуктивний датчик, та/або ємнісний датчик, та/або магнітний датчик для визначення абсолютного положення кінців труби в просторі та/або для визначення відносного положення кінців труби один відносно одного та/або для визначення відносного положення щонайменше одного з кінців труби щодо муфти. Для допомоги на кінцях труб можуть бути нанесені індуктивні, ємнісні або магнітні маркування. Індуктивні, ємнісні або магнітні маркування можуть містити абсолютні та/або відносні штрих-коди на кінцях труб для визначення положення кінців труб.

Для безконтактного визначення кінців пластикових труб металеве тіло, наприклад металеву кулю або металеву смугу, можна переважно прикріпити як індикатор до одного або обох кінців труби елементів труби, які мають бути з'єднані, та/або в муфті у визначеній точці. Переважно, металеве тіло змінює своє положення доти, доки не буде досягнуте правильне положення, або тоді, коли елемент труби досягне правильного положення. Цю зміну положення можна визначити безпосередньо або ззовні через стінку труби або муфти за допомогою індуктивного, ємнісного або магнітного способу з використанням датчика наближення.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити датчик для оптичного кодування або розпізнавання тексту, наприклад сканер штрих-коду, камеру, пристрій зчитування символів тощо для визначення властивостей матеріалу та/або розмірів кінців труби, які мають бути з'єднані. Переважно, інформацію наносять на елементи труби, які мають бути з'єднані, за допомогою засобів маркування, наприклад, у вигляді штрих-коду або у вигляді символів.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити пристрій зчитування РЧІД для визначення властивостей матеріалу та/або розмірів кінців труб, які мають бути з'єднані. Переважно, інформацію наносять на елементи труби, які мають бути з'єднані, за допомогою засобів маркування, наприклад, як РЧІД-мітка.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити GPS-датчик для визначення положення створеного з'єднання труб у тривимірному просторі відносно земної системи відліку і, необов'язково, таймер для визначення мітки часу, щоб мати можливість документувати віднесення до простору і часу створеного з'єднання труб, зокрема у разі складних і розширених систем труб. Необов'язково, таймер може отримати доступ до радіокерованого сигналу часу або до бази часу блоку керування або до поблизького чи віддаленого комп'ютера.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, можуть містити засоби для визначення персональних ідентифікаційних даних користувача, такі як пристрій зчитування РЧІД, пристрій зчитування магнітної стрічки, пристрій зчитування штрих-кодів або клавіатура для вводу для введення PIN-коду або іншої ідентифікації користувача.

У переважному варіанті здійснення аплікатор для з'єднання труб може бути інтегрований з пристроєм керування в акумуляторній викрутці або в ручному компресорі, або може бути виконаний як насадка на акумуляторну викрутку або на ручний компресор.

Аплікатор для з'єднання труб із пристроєм керування застосовують на таких етапах:

- визначення інформації, яка використовується для ідентифікації елементів труби і, необов'язково, муфти, наприклад, складу матеріалу, номінального розміру, виробника, серійного номеру або типу з'єднання, яке має бути виготовлено,
- визначення цільових параметрів процесу для керування засобом керування процесом,
- застосування параметрів процесу до керованих засобів для виготовлення постійного з'єднання труб та/або роз'ємного з'єднання труб першого елемента труби та/або другого елемента труби,
- необов'язково, визначення фактичних значень параметрів процесу, які застосовуються до керованих засобів для виготовлення постійного з'єднання труб та/або роз'ємного з'єднання труб першого елемента труби та/або другого елемента труби,
- необов'язкове порівняння фактичних значень параметрів процесу, які застосовуються до керованих засобів для виготовлення постійного з'єднання труб та/або роз'ємного з'єднання труб першого елемента труби та/або другого елемента труби, з діапазоном допусків для встановлених значень параметрів процесу,
- необов'язково, виведення результату для користувача через пристрій відображення та/або, необов'язково, документування результату в пристрої зберігання даних або через пристрій виведення, такий як принтер.

Необов'язково, для доповнення документації буде переважним виконання таких додаткових етапів:

- визначення персональних ідентифікаційних даних користувача,
- визначення та збереження часу та/або географічного положення на момент встановлення з'єднання.

Аплікатор для з'єднань труб з пристроєм керування забезпечує простий у виконанні, швидкий, безпечний та документально відстежуваний монтаж і, якщо необхідно, демонтаж з'єднань труб. Таким чином, аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування дозволяє отримати контроль, забезпечення якості та документування будь-якої точки з'єднання двох кінців труби. Це не залежить від того, який тип з'єднання має бути виготовлено, наприклад стикове зварювання, паяння, склеювання елементів труби, які мають бути з'єднані, або зварювання, паяння, склеювання, загвинчування або затискання або деформування за допомогою муфти для з'єднання елементів труби, і від того, які початкові використовувані матеріали застосовано. Дані визначають відразу в місці і в час, де і коли створюють з'єднання.

Таким чином, аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування та спосіб виготовлення з'єднання між першим елементом труби та другим елементом труби переважно застосовні до всіх типів систем з'єднання труб зі стиковим з'єднанням або з муфтами, зокрема для вставних муфт, які реалізовані згідно з європейським патентом EP 3 120 064 B1.

5. Короткий опис графічних матеріалів

Далі варіанти здійснення винаходу описані з посиланням на фігури. На цих фігурах показано нижченаведене:

на фіг. 1 вид у розрізі з'єднання труб з двома кінцями труби та муфтою,

на фіг. 2 вид у розрізі з'єднання труб з двома кінцями труби та муфтою, інтегрованою в один кінець

труби,

на фіг. 3 вид у розрізі з'єднання труб з двома кінцями труби та стиковим з'єднанням, з'єднаними в самопідтримуваний спосіб,

на фіг. 4 структурна схема інтеграції аплікатора для з'єднання труб з пристроєм керування в систему для створення з'єднання труб за допомогою муфти,

на фіг. 5 основна крива номінального тиску в порожнині вставної муфти згідно з європейським патентом EP 3 120 064 B1.

6. Детальний опис винаходу

Варіанти здійснення цього винаходу описані нижче лише як приклад. Ці приклади представляють найкращі способи реалізації винаходу на практиці, які в даний час відомі заявнику, хоча, звичайно, це не єдині способи, за допомогою яких цього можна досягти. В описі викладені функції прикладу та послідовність етапів для проектування та експлуатації прикладу. Однак такі самі або еквівалентні функції та послідовності можна отримати з інших прикладів.

На фіг. 1 показано вид у розрізі з'єднання труб з двома кінцями труби та муфтою. Для виготовлення з'єднання 1 труб перший елемент 4 труби і другий елемент 5 труби спочатку вставляють ще не на постійній основі в муфту 3. Таким чином, фактичне значення поточного положення визначають за допомогою засобу 300 для визначення фактичного значення. Засіб 300 для визначення фактичного значення містить датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, оптоелектронний датчик (не показаний) для визначення абсолютного положення кінців труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби в просторі та/або для визначення відносного положення кінців труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби один відносно одного та/або для визначення відносного положення щонайменше одного з кінців труби першого елемента 4 труби і другого елемента 5 труби щодо муфти 3. Оптичні маркування (не показані) можуть бути прикріплені до кінців труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби для підтримки. Таким чином, оптоелектронний датчик може містити діапазон частот видимого спектру світла, а також діапазон частот невидимого інфрачервоного або ультрафіолетового випромінювання. Оптичні маркування можуть містити абсолютні та/або відносні штрих-коди на кінцях труби першого елемента 4 труби і другого елемента 5 труби для визначення положення кінців труби відносно один одного і для визначення положення кінців труби першого елемента 4 труби і другого елемента 5 труби відносно муфти 3.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, містять індуктивний датчик та/або ємнісний датчик та/або магнітний датчик (не показано) для визначення абсолютного положення кінців труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби в просторі та/або для визначення відносного положення кінців труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби відносно один одного та/або для визначення відносного положення щонайменше одного з кінців труби першого елемента 4 труби і другого елемента 5 труби відносно муфти 3. Для допомоги на кінцях труб можуть бути нанесені індуктивні, ємнісні або магнітні маркування (не показано). Індуктивні, ємнісні або магнітні маркування можуть містити абсолютні та/або відносні коди на кінцях труб для визначення положення кінців труб.

Для безконтактного визначення кінців пластикових труб металеве тіло, наприклад металева куля або металева смуга, може бути прикріплено як засіб 304, 305 для визначення положення у визначеній точці на одному або обох кінцях труби першого елемента 4 труби і другого елемента 5 труби з елементів труби, які мають бути з'єднані, та/або в муфті 3. Переважно, засіб 304, 305 для визначення положення змінює своє положення доти, доки не буде досягнуто правильне положення, або тоді, коли буде досягнуто правильне положення елемента 4, 5 труби. Ця зміна положення може бути визначена як фактичне значення параметрів 10' процесу безпосередньо або ззовні через стінку труби 4, 5 або муфту 3 за допомогою індуктивного, ємнісного або магнітного способу з використанням датчика наближення в засобі 300 для визначення фактичного значення.

Засоби 304, 305 для визначення положення також переважно застосовні у випадку стикового з'єднання першого елемента 4 труби з другим елементом 5 труби, згідно з фіг. 3.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування містить в області з'єднання труб для безконтактного визначення кінців пластикових труб на одному або обох кінцях труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби з елементів труби, які мають бути з'єднані, та/або в муфті 3 щонайменше один засіб 304, 305 для визначення положення, причому засіб 304, 305 для визначення положення змінює своє положення доти, доки не буде досягнуто правильне положення, або тоді, коли буде досягнуто правильне положення елемента 4, 5 труби, і зміна положення визначається в індуктивний, ємнісний або магнітний спосіб як фактичне значення параметрів 10' процесу за допомогою датчика наближення в засобі 300 для визначення фактичного значення.

Муфта 3 є або компонентом, який містить в собі один кінець першого елемента 4 труби і один кінець другого елемента 5 труби, або муфтою 3', утвореною визначеним розширенням (показано на фіг. 2) внутрішнього діаметра на кінці другого елемента 5 труби, в яке може бути вставлений кінець першого елемента 4 труби, і, таким чином, у кожному випадку з'єднує перший елемент 4 труби з

другим елементом 5 труби, спочатку ще не на постійній основі.

Постійне з'єднання труб виготовляють після того, як спочатку ще не постійне з'єднання труб було виготовлено за допомогою засобів 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного з'єднання труб. Необов'язково, з'єднання труб може бути виконано роз'ємним.

Засіб для виготовлення постійного з'єднання труб та/або роз'ємного з'єднання труб містить засіб 200 керування процесом (показаний на фіг. 4) для виготовлення з'єднання із силовим замиканням та/або з'єднання із геометричним замиканням та/або з'єднання з фіксацією матеріалу двох елементів 4, 5 труб за допомогою муфти 3, наприклад засоби з контролюванням сили або крутного моменту для закриття або відкриття гвинтових з'єднань, засоби з контролюванням сили або крутного моменту для закриття або відкриття затискних муфт, керовані зварювальні пристрої або керовані паяльні пристрої, механічно, гідравлічно, пневматично або електрично керовані усадочні або пресувальні пристрої, зокрема також вставні муфти, які функціонують згідно з європейським патентом EP 3 120 064 B1, або пристрої для дозування та утримування адгезиву для з'єднання двох елементів труби.

Засіб 200 керування процесом (показаний на фіг. 4) генерує параметри 210 процесу, визначені для виготовлення постійного з'єднання, залежно від типу з'єднання, яке має бути виготовлено.

Параметри 210 процесу, які мають бути надані засобом 200 керування процесом для з'єднання 1 труб, яке має бути виготовлене, для керування керованими засобами для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб 6, 6', 7, 7' двох елементів 4, 5 труб за допомогою муфти 3, включають, наприклад,

- подачу для отримання визначеної глибини проникнення першого елемента 4 труби та/або другого елемента 5 труби в муфту 3 або визначеної глибини проникнення першого елемента 4 труби в муфту 3', що забезпечується другим елементом 5 труби,

- крутний момент між муфтою 3, 3' та першим елементом 4 труби та/або другим елементом 5 труби, який діє на гвинтовому з'єднанні, наприклад, утворюється ручною викруткою з електричним, пневматичним або гідравлічним приводом з насадкою для викрутки, придатною для засобів для виготовлення постійного з'єднання труб,

- пневматичний та/або гідравлічний тиск керування текучого середовища для керування затискною дією засобів 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного з'єднання труб, наприклад, для вставної муфти, яка діє відповідно до європейського патенту EP 3 120 064 B1, що застосовується, наприклад, за допомогою механічно або електрично керованого клапану для керування стисненим повітрям, яке подається з резервуара стисненого повітря через шланг для стисненого повітря або подається з картриджа стисненого повітря,

- склад матеріалу з'єднувального агента, такий як склад зварювального електрода, його дозування та швидкість подачі та/або склад захисного газу, або дозування та склад паяльного агента та/або флюсу,

- тепло, яке подається або розсіюється для отримання визначеної температури на керованому засобі 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб, наприклад, за допомогою з'єднання з силовим замиканням, та/або з'єднання з геометричним замиканням, та/або з'єднання з фіксацією матеріалу, наприклад зварного або паяного з'єднання,

- змішування та/або дозування адгезивних компонентів і, якщо необхідно, тривалість та інтенсивність подачі отверджувального випромінювання, такого як ультрафіолетове світло, для затвердіння адгезивного з'єднання,

- частоту, амплітуду, відстань і часовий профіль ультразвукового зварювального пристрою для пластмас,

- амплітуду, відстань і часовий профіль лазерного зварювального пристрою для пластмас.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування (показано на фіг. 4) керує засобом 200 керування процесом для вимірювання параметрів 210 процесу або безпосередньо через цільові параметри 110 процесу, або шляхом визначення цільових параметрів 110 процесу через користувача 2 за допомогою необов'язкового ручного інтерфейсу 120 і містить засіб 300 для визначення фактичного значення параметрів 210 процесу. Засіб для визначення фактичного значення перетворює фактичні значення 10, 10' параметрів процесу в електричні фактичні значення параметрів 310 процесу, які подаються назад у блок 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування для подальшої обробки.

Цільові параметри 110 процесу або виводяться безпосередньо на засіб 200 керування процесом за допомогою аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, або цільові параметри 110 процесу виводяться вручну на засіб керування процесом 200 користувачем 2 через додатковий ручний інтерфейс 120, з одночасною вказівкою цільових параметрів 110 процесу аплікатором 100 для з'єднання труб з пристроєм керування. Цільові параметри 110 процесу, визначені аплікатором 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, вказуються через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача або через інтерфейс 410 до комп'ютера та через пристрій виводу комп'ютера 400, наприклад, дисплей та/або динамік або навушники смартфона або планшетний ПК або через дисплей або пристрій виводу, такий як принтер комп'ютера 400.

Цільовий параметр 110 процесу, необов'язково, може бути введений користувачем 2 через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача на аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, або він визначається блоком 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування та передається як цільовий параметр 110 процесу на засіб 200 керування процесом для генерування параметра 210 процесу для керованого засобу 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання першого елемента 4 труби та/або другого елемента 5 труби, наприклад, у вигляді з'єднання із силовим замиканням та/або з'єднання із геометричним замиканням та/або з'єднання з фіксацією матеріалу, щодо муфти.

Засіб 300 для визначення фактичного значення, необов'язково, містить датчики для визначення властивостей матеріалу та/або розмірів елементів труби, які мають бути з'єднані. Ці дані надаються, наприклад, за допомогою засобів 301, 302, 303 ідентифікації, які можуть бути прикріплені до муфти 3 та/або до одного або обох елементів 4, 5 труби, які мають бути з'єднані, або вони можуть бути отримані з бази даних або вручну введені користувачем 2. Датчики можуть містити, наприклад, сканери штрих-кодів, приймачі РЧІД або клавіатуру для вводу, або інтерфейс до комп'ютера, такого як планшетний ПК або смартфон, для отримання цих даних з бази даних або для ручного визначення властивостей матеріалу та/або розмірів елементів 4, 5 труби, які мають бути з'єднані.

На фіг. 2 показано вид у розрізі з'єднання труб з двома кінцями труби та муфтою 3', інтегрованою в один кінець труби. Муфта 3, 3' у контексті цього винаходу є або компонентом, який містить в собі один кінець першого елемента 4 труби і один кінець другого елемента 5 труби, або муфтою 3', утвореною визначеним розширенням внутрішнього діаметра на кінці другого елемента 5 труби, в яке може бути вставлений кінець першого елемента 4 труби, і, таким чином, у кожному випадку з'єднує перший елемент 4 труби з другим елементом 5 труби, спочатку ще не на постійній основі. Варіанти здійснення в описі згідно з фіг. 1 для муфти 3 також застосовуються з відповідними змінами до муфти 3'.

На фіг. 3 показано вид у розрізі з'єднання труб з двома кінцями труби та стиковим з'єднанням. Для виготовлення з'єднання 1 труб перший елемент 4 труби і другий елемент 5 труби спочатку розташовують встик на визначеній відстані. Фактичне значення поточного положення визначають за допомогою засобу 300 для визначення фактичного значення. Засіб 300 для визначення фактичного значення містить датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, оптоелектронний датчик (не показаний) для визначення абсолютного положення кінців труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби в просторі та/або для визначення відносного положення кінців труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби один відносно одного. Оптичні маркування (не показані) можуть бути прикріплені до кінців труби першого елемента 4 труби і другого елемента 5 труби для допомоги. Таким чином, оптоелектронний датчик може містити діапазон частот видимого спектру світла, а також діапазон частот невидимого інфрачервоного або ультрафіолетового випромінювання. Оптичні маркування можуть містити абсолютні та/або відносні штрих-коди на кінцях труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби для визначення положення кінців труби один відносно одного.

Датчики 300 для визначення фактичних значень, необов'язково, містять індуктивний датчик, та/або ємнісний датчик, та/або магнітний датчик (не показаний) для визначення абсолютного положення кінців труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби в просторі та/або для визначення відносного положення кінців труби першого елемента 4 труби і другого елемента 5 труби один відносно одного. Для допомоги на кінцях труб можуть бути нанесені індуктивні, ємнісні або магнітні маркування (не показано). Індуктивні, ємнісні або магнітні маркування можуть містити абсолютні та/або відносні коди на кінцях труб для визначення положення кінців труб.

Для безконтактного визначення кінців пластикових труб металеве тіло, наприклад металева куля або металева смуга, може бути прикріплено як індикатор у визначеній точці на одному або обох кінцях труби першого елемента 4 труби і другого елемента 5 труби з елементів труби, які мають бути з'єднані, як засоби 304, 305 для визначення положення.

Засоби 304, 305 для визначення положення переважно застосовні, зокрема, також у випадку стикового з'єднання першого елемента 4 труби з другим елементом 5 труби.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування містить в області з'єднання труб для безконтактного визначення кінців пластикових труб на одному або обох кінцях труби першого елемента 4 труби та другого елемента 5 труби, які мають бути з'єднані, щонайменше один засіб 304, 305 для визначення положення, причому засіб 304, 305 для визначення положення змінює своє положення доти, доки не буде досягнуто правильне положення елемента 4, 5 труби, і зміна положення визначається в індуктивний, ємнісний або магнітний спосіб як фактичне значення параметрів 10' процесу за допомогою датчика наближення в засобі 300 для визначення фактичного значення.

Постійне з'єднання труб виготовляють після виготовлення спочатку ще не постійного з'єднання труб шляхом визначеного розташування першого елемента труби відносно другого елемента труби за допомогою засобів 6, 6' для виготовлення постійного з'єднання труб.

У цьому контексті засоби для виготовлення постійного з'єднання труб містять засіб 200 керування процесом (показаний на фіг. 4) для виготовлення з'єднання, з'єданого в самопідтримуваний спосіб

між двома елементами 4, 5 труби керованого зварювального обладнання або керованого паяльного обладнання, або керовані пристрої дозування та утримування адгезиву для з'єднання двох елементів труби.

Засіб 200 керування процесом (показаний на фіг. 4) генерує параметри 210 процесу, визначені для виготовлення постійного з'єднання, залежно від типу з'єднання, яке має бути виготовлено.

Параметри 210 процесу, які мають бути надані засобом 200 керування процесом для з'єднання 1 труб, яке має бути виготовлено, для керування керованим засобом 6, 6' для виготовлення постійного з'єднання труб двох елементів 4, 5 труби, включають, наприклад,

- подачу для створення визначеного положення першого елемента 4 труби та/або другого елемента 5 труби в області з'єднання труб,
- склад матеріалу з'єднувального агента, такий як склад зварювального електрода, його дозування та подачу та/або склад захисного газу, або дозування та склад припою та/або флюсу,
- тепло, що подається або відводиться, для отримання визначеної температури на керованому засобі 6, 6' для виготовлення постійного з'єднання труб із фіксацією матеріалу, наприклад, зварного або паяного з'єднання,
- змішування та/або дозування адгезивних компонентів і, якщо необхідно, тривалість та інтенсивність подачі отверджувального випромінювання, такого як ультрафіолетове світло, для затвердіння адгезивного з'єднання,
- частоту, амплітуду, відстань і часовий профіль ультразвукового зварювального пристрою для пластмас,
- амплітуду, відстань і часовий профіль лазерного зварювального пристрою.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування (показано на фіг. 4) керує засобом 200 керування процесом для вимірювання параметрів 210 процесу або безпосередньо через цільові параметри 110 процесу, або шляхом попереднього встановлення цільових параметрів 110 процесу через користувача 2 за допомогою необов'язкового ручного інтерфейсу 120 і містить засіб 300 для визначення фактичного значення параметрів 210 процесу. Засіб для визначення фактичного значення перетворює фактичні значення 10' параметрів процесу в електричні фактичні значення параметрів 310 процесу, які подаються назад у блок 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування для подальшої обробки.

Цільові параметри 110 процесу або виводяться безпосередньо на засіб 200 керування процесом за допомогою аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, або цільові параметри 110 процесу виводяться вручну на засіб керування процесом 200 користувачем 2 через додатковий ручний інтерфейс 120, з одночасною вказівкою цільових параметрів 110 процесу аплікатором 100 для з'єднання труб з пристроєм керування. Цільові параметри 110 процесу, визначені аплікатором 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, вказуються через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача або через інтерфейс 410 до комп'ютера та через пристрій виводу комп'ютера 400, наприклад, дисплей та/або динамік або навушники смартфона або планшетний ПК або через дисплей або пристрій виводу, такий як принтер комп'ютера 400.

Цільовий параметр 110 процесу, необов'язково, може бути введений користувачем 2 через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача на аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, або він може бути визначений блоком 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування і наданий як цільовий параметр процесу 110 засобу 200 керування процесом для генерування параметра 210 процесу для керованого засобу 6, 6' для виготовлення з'єданого постійного з'єднання матеріалу першого елемента 4 труби з другим елементом 5 труби.

Засіб 300 для визначення фактичного значення, необов'язково, містить датчики для визначення властивостей матеріалу та/або розмірів елементів труби, які мають бути з'єднані. Ці дані надаються, наприклад, за допомогою засобів 302, 303 ідентифікації, які можуть бути прикріплені до одного або обох елементів 4, 5 труби, які мають бути з'єднані, або вони можуть бути отримані з бази даних або введені вручну користувачем 2. Датчики можуть містити, наприклад, сканер штрих-кодів, пристрій розпізнавання символів, камеру, приймачі РЧІД або клавіатуру для вводу, або інтерфейс до комп'ютера, такого як планшетний ПК або смартфон, для отримання цих даних з бази даних або для ручного визначення властивостей матеріалу та/або розмірів елементів 4, 5 труби, які мають бути з'єднані.

На фіг. 4 показано структурну схему інтеграції аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування в систему для створення з'єднання труб. Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування забезпечує цільові параметри 110 процесу для керування засобом 200 керування процесом для виготовлення з'єднання 1 труб. Таким чином, аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування визначає фактичні параметри 10, 10' процесу за допомогою засобу 300 для визначення фактичного значення.

Постійне з'єднання труб виготовляють після виготовлення спочатку ще не постійного з'єднання труб за допомогою засобів 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного з'єднання труб (показано на фіг. 1,

фіг. 2 і фіг. 3). Необов'язково, з'єднання труб виконано роз'ємним.

Таким чином, засоби 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб керуються засобом 200 керування процесом для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання двох кінців труби. Засіб 200 керування процесом містить, наприклад, засоби з контролюванням сили або крутного моменту для закриття або відкриття гвинтових з'єднань, засоби з контролюванням сили або крутного моменту для закриття або відкриття затискних муфт, керовані зварювальні пристрої або керовані паяльні пристрої, механічно, гідравлічно, пневматично або електрично керовані усадочні або пресувальні пристрої, зокрема також пристрої для приведення в дію вставних муфт, які функціонують згідно з європейським патентом EP 3 120 064 B1, або пристрої для дозування та утримування адгезиву для з'єднання двох елементів 4, 5 труб.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування визначає на основі електричних фактичних значень параметрів 310 процесу, які виводяться засобом 300 для визначення фактичного значення, наприклад, із засобів 301, 302, 303 маркування (показаних на фіг. 1 і фіг. 3), з одного боку, фізичні параметри компонентів з'єднання 1 труб, наприклад, тип та/або матеріал, а також розміри муфти 3, 3' та/або першого елемента 4 труби та/або другого елемента 5 труби, температуру, та/або тиск повітря, та/або вологість повітря на муфті 3, 3' та/або на першому елементі 4 труби та/або на другому елементі 5 труби та/або положення першого елемента 4 труби і, можливо, другого елемента 5 труби щодо положення області з'єднання труби, визначаючи на основі цього, з іншого боку, цільовий параметр 110 процесу для щонайменше одного параметра 210 процесу, який має надаватися засобом 200 керування процесом для з'єднання 1 труб, яке має бути виготовлене, та динаміку параметрів 210 процесу, які будуть надані, для з'єднання 1 труб, тобто визначену динаміку часу за ознакою та кількістю та, якщо необхідно, хімічний та/або фізичний склад щонайменше одного з параметрів 210 процесу, які надаються засобом 200 керування процесом, для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб першого елемента 4 труби з другим елементом 5 труби. Альтернативно або додатково, цільовий параметр 110 процесу щонайменше одного з параметрів 210 процесу, який має бути виведений засобом 200 керування процесом для з'єднання труб, яке має бути виготовлено, може бути вручну введено користувачем 2 в аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або для виводу для користувача і на основі цього вказується як цільовий параметр 110 процесу для засобу 200 керування процесом після відповідної обробки з урахуванням інших даних, які стосуються процесу.

Цільові параметри 110 процесу включають, наприклад, електричні, механічні, гідравлічні або пневматичні сигнали для роботи засобу 200 керування процесом для керування керованими засобами 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб, зокрема отримуваний у результаті тиск або профіль тиску протягом часу, що застосовується до засобів для закриття або відкриття затискних муфт.

Засіб 200 керування процесом містить, наприклад, гвинтовий привід, наприклад акумуляторну викрутку або інший електричний, або пневматичний, або гідравлічний загвинчувальний інструмент з визначеним керованим крутним моментом та/або визначеною кривою крутного моменту, генератор стисненого повітря з визначеним керованим робочим тиском і визначеною кривою робочого тиску в текучому середовищі під тиском, наприклад, дозувальний пістолет, під'єднаний до ємності під тиском з текучим середовищем під тиском під визначеним тиском, або електрично, або пневматично, або гідравлічно керований клапан подачі стисненого повітря, або ручний компресор, або картридж одноразового або багаторазового використання, або картридж тиску, пневматичний або гідравлічний генератор тиску з визначеним керованим робочим тиском і визначеною кривою робочого тиску в текучому середовищі під тиском, привід, який містить механічно, електрично, пневматично або гідравлічно керований клапан для керування швидкістю потоку та/або тиском текучого середовища під тиском, зокрема генератор та/або привід для створення тиску та визначеної кривої тиску, наприклад імпульсної або іншої кривої часу в текучому середовищі під тиском для керування вставною муфтою 3 відповідно до європейського патенту EP 3 120 064 B1, дозувальний пристрій для адгезиву з керованою концентрацією та кількістю одно- або багатокомпонентного адгезиву, керований пристрій для подачі з визначеним керуванням положенням компонента труби 4, 5 щодо положення в області з'єднання труб, паяльний пристрій з керованою температурою та температурним профілем, зварювальний пристрій з керованою температурою і температурним профілем і, необов'язково, з керованою подачею зварювального електрода та додатковим керуванням подачею захисного газу, лазерний зварювальний пристрій з керованою температурою і температурним профілем або ультразвуковий зварювальний пристрій з керованою температурою і температурним профілем, необов'язково, з керованою робочою частотою та/або робочою амплітудою.

Параметри 210 процесу, які надаються засобом 200 керування процесом для з'єднання 1 труб, яке має бути виготовлене, для керування керованими засобами 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб двох елементів 4, 5 труби, описані як приклад в описі фіг. 1 і фіг. 3.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування використовує цільові параметри 110 процесу для керування засобом 200 керування процесом для вимірювання параметрів 210 процесу

або безпосередньо, або через специфікації для користувача 2.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування містить засіб 300 для визначення фактичного значення параметрів 210 процесу. Засіб 300 для визначення фактичного значення перетворює фактичні значення 10, 10' параметрів 210 процесу в електричні фактичні значення параметрів 310 процесу, які подаються назад у блок 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування для подальшої обробки.

Цільовий параметр 110 процесу, необов'язково, може бути введений користувачем 2 через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача на аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, або він визначається блоком 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування та надається як цільовий параметр 110 процесу на засіб 200 керування процесом для генерування параметра 210 процесу для керованих засобів 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання першого та/або другого елемента 4, 5 труби, наприклад, у вигляді з'єднання із силовим замиканням, та/або з'єднання із геометричним замиканням, та/або з'єднання із фіксацією матеріалу.

Засіб 300 для визначення фактичного значення, необов'язково, містить датчики для визначення властивостей матеріалу та/або розмірів елементів 4, 5 труби та/або муфти 3, 3', які мають бути з'єднані. Ці дані надаються, наприклад, за допомогою засобів 301, 302, 303 ідентифікації (показаних на фіг. 1 і фіг. 3), які можуть бути прикріплені до муфти 3, 3' та/або до одного або обох елементів 4, 5 труби, які мають бути з'єднані, або вони можуть бути отримані користувачем 2 з бази даних через інтерфейс 410 до комп'ютера, або вони можуть бути введені вручну через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача. Датчики можуть містити, наприклад, сканер штрих-кодів, пристрій розпізнавання символів, камеру, приймач РЧІД або клавіатуру для вводу, або інтерфейс 410 до комп'ютера, такого як планшетний ПК або смартфон, для отримання цих даних з бази даних або для ручного визначення властивостей матеріалу та/або розмірів елементів 4, 5 труби, які мають бути з'єднані.

У проілюстрованому прикладі аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування містить інтерфейс 410 до комп'ютера, за допомогою якого аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування з'єднується з поближким або віддаленим комп'ютером 400.

У цьому прикладі аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування містить електронний блок 105 керування на додаток до опції ручного керування користувачем 2 через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача або через необов'язковий ручний інтерфейс 120.

Блок 105 керування містить аналоговий комп'ютер зі щонайменше одним інтерфейсом вводу і виводу або переважно цифровий комп'ютер з процесором сигналів, запам'ятовувальним пристроєм програм, запам'ятовувальним пристроєм даних і щонайменше одним інтерфейсом 20, 410 вводу і виводу.

Переважно, блок 105 керування містить комп'ютер із запам'ятовувальним пристроєм даних і програм та/або інтерфейсом 410 до комп'ютера, наприклад смартфона, планшетного ПК та/або серверу, та/або через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача для керування параметрами 210 процесу і для керування цільовими параметрами 110 процесу і через інтерфейс для визначення фактичних електричних значень параметрів 310 процесу.

У зв'язку з цим блок 105 керування містить інтерфейси до датчиків засобу 300 для визначення фактичного значення і інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача.

Засіб 300 для визначення фактичного значення містить датчики для визначення фактичних значень параметрів 10, 10' для параметрів 210 процесу, які застосовуються до керованих засобів 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійних та/або роз'ємних з'єднань труб першого елемента 4 труби та/або другого елемента 5 труби щодо муфти 3, 3'.

Датчики засобів 300 для визначення фактичного значення також можуть визначати персональні дані або ідентифікацію користувача 2 як фактичне значення параметрів 10, 10' процесу, наприклад, за допомогою пристрою зчитування РЧІД, пристрою зчитування магнітної стрічки, пристрою зчитування штрих-кодів або клавіатури для вводу для введення PIN-коду або іншої ідентифікації користувача.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, містять датчик тиску для визначення тиску текучого середовища для керування керованими засобами 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб, зокрема отриманого в результаті тиску або кривої тиску протягом часу текучого середовища, що подається до засобу для закриття або відкриття затискних муфт. Переважно, процесом затискання керують шляхом контролю кривої тиску в порожнині муфти 3, 3', наприклад, у точці з'єднання для подачі текучого середовища під тиском до муфти 3, 3'.

Датчики для визначення фактичних значень переважно містять акустичний/електричний вібраційний перетворювач або механічний/електричний вібраційний перетворювач в діапазоні частот від 5 Гц до 100 кГц для визначення звуку, який передається крізь тверді тіла, та/або динаміки у часі звуку, який передається крізь тверді тіла, або звуку у просторі та/або динаміки у часі звуку у просторі в області з'єднання труб під час керування керованими засобами 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб в області 1 з'єднання труб.

Датчики для визначення фактичних значень переважно містять датчик сили та/або датчик крутного моменту для визначення керуючої сили або керуючого крутного моменту, прикладеного до засобів 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб для закриття або відкриття з'єднання із силовим замиканням та/або геометричним замиканням кінців труб або кривої сили чи моменту протягом часу. Датчик сили та/або датчик крутного моменту також можуть бути невід'ємною частиною засобу 200 керування процесом, наприклад, акумуляторної викрутки або ручного компресора.

Датчики для визначення фактичних значень переважно містять датчик температури для визначення температури або температурного профілю під час керування керованими засобами 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб в області з'єднання 1 труб.

Зокрема, датчик температури може переважно містити датчик інфрачервоного випромінювання або тепловізійний датчик для безконтактного визначення температури.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, містять ультразвуковий передавач і ультразвуковий приймач для визначення профілів механічних напружень у матеріалі елементів труби в області з'єднання 1 труб.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, містять передавач рентгенівського випромінювання та приймач рентгенівського випромінювання для визначення профілів механічних напружень у матеріалі елементів труби в області з'єднання 1 труб.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, містять оптичний сканер штрих-коду для визначення властивостей матеріалу та/або розмірів кінців труб, які мають бути з'єднані. Таким чином, інформацію переважно наносять на кінці труби, які мають бути з'єднані, та/або на муфту 3, 3' за допомогою засобів 301, 302, 303 маркування у вигляді штрих-коду.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, містять пристрій зчитування РЧІД для визначення властивостей матеріалу та/або розмірів кінців труб, які мають бути з'єднані. Таким чином, інформацію переважно наносять у вигляді РЧІД-мітки на елементи 4, 5 труби, які мають бути з'єднані, та/або на муфту 3, 3' за допомогою засобів 301, 302, 303 маркування у вигляді штрих-коду на кінцях труб, які мають бути з'єднані, та/або на муфті 3, 3'.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, містять GPS-датчик для визначення положення створеного з'єднання труб у тривимірному просторі відносно земної системи відліку і, необов'язково, таймер для визначення мітки часу, щоб мати можливість документувати віднесення до простору і часу створеного з'єднання труб, зокрема у разі складних і розширених систем труб.

Датчики для визначення фактичних значень, необов'язково, містять засоби для визначення персональних ідентифікаційних даних користувача, такі як пристрій зчитування РЧІД, пристрій зчитування магнітної стрічки, пристрій зчитування штрих-кодів або клавіатура для вводу.

Датчики засобів 300 для визначення фактичного значення перетворюють фактичні значення параметрів 10, 10' процесу в електричні фактичні значення параметрів 310 процесу, які далі обробляються блоком 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування.

Переважно, блок 105 керування визначає дату, час і географічне положення виготовленого з'єднання труб і, за допомогою засобу 300 для визначення фактичного значення, визначає безперервно або через певні інтервали часу фактичні зміни електричних фактичних значень параметрів 310 процесу щонайменше одного з параметрів 210 процесу, які мають бути надані для з'єднання 1 труб.

Блок 105 керування визначає цільові параметри 110 процесу для керування засобом 200 керування процесом на основі фактичних електричних значень параметрів 310 процесу та/або на основі вводу користувачем 2 через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача.

Блок 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування керує інтерфейсом 410 до комп'ютера через блок 105 керування, за допомогою якого можлива передача вхідних даних з локального або віддаленого комп'ютера 400 на блок 105 керування для керування аплікатором 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, а також можливі ввід і збереження значень результатів з аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування на локальний або віддалений комп'ютер 400. Поблизьким комп'ютером 400 може бути смартфон або планшетний комп'ютер, під'єднаний через дротовий або бездротовий інтерфейс 410, а віддаленим комп'ютером 400 може бути, наприклад, сервер або комп'ютер, доступ до якого здійснюють через інтерфейс 410 локальної обчислювальної мережі (LAN) або інтерфейс 410 глобальної обчислювальної мережі (WAN) та мережу Інтернет.

У зв'язку з цим задані значення та їхні допуски можуть зберігатися в блоці 105 керування в сховищі даних або в поблизькому або віддаленому комп'ютері 400, наприклад, як довідкова таблиця або як запис у реляційній базі даних. Поблизьким або віддаленим комп'ютером 400 може бути локальний комп'ютер або смартфон, під'єднаний до аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування через дротовий або бездротовий інтерфейс, або віддалений сервер, під'єднаний через локальну мережу (LAN) або глобальну обчислювальну мережу (WAN) та мережу Інтернет.

Переважно, аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, необов'язково, може

отримати доступ до збереженого діапазону допусків цільових параметрів 110 процесу, що є результатом для конкретного типу з'єднання, яке має бути створене, і комбінації характеристик матеріалу, порівнює відповідне фактичне значення параметрів 10, 10' процесу або електричне фактичне значення параметрів 310 процесу з діапазоном допусків цільового параметра 110 процесу і, в разі відхилення фактичного значення від цільового допуску, виводить сигнал попередження для користувача 2 через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача та/або зберігає протокол помилок. Вивід для користувача 2 може здійснюватися через дисплей на аплікаторі 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, або через смартфон, або через поблиський чи віддалений принтер, або за допомогою передачі та збереження даних на поблиський чи віддалений комп'ютер 400, наприклад через смартфон.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування для засобу 200 керування процесом для керування параметрами 210 процесу, які мають бути надані для з'єднання 1 труб, яке має бути виготовлено, для керування керованими засобами 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб двох елементів 4, 5 труби за допомогою муфти 3 3', містить засіб 300 для визначення фактичного значення, який визначає щонайменше одне фактичне значення параметрів 10, 10' процесу і визначає на цій основі цільовий параметр 110 процесу, за допомогою якого можна керувати засобом 200 керування процесом.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування порівнює щонайменше одне фактичне значення параметрів 10, 10' процесу зі щонайменше одним цільовим параметром 110 процесу.

Аплікатор 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, коли щонайменше одне фактичне значення параметрів 10, 10' процесу відхиляється від щонайменше одного діапазону значень допуску цільового параметра 110 процесу, виводить сигнал попередження для користувача 2 через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача та/або генерує протокол помилок і виводить протокол помилок для користувача 2 або зберігає протокол помилок на поблиському чи віддаленому комп'ютері 400.

Приклад системи згідно з цим винаходом для виготовлення з'єднання між першим елементом 4 труби і другим елементом 5 труби через муфту 3, причому муфта 3 містить вставну муфту із затискним елементом згідно з європейським патентом EP 3 120 064 B1, що має затискний елемент, який може бути приєднаний з навантаженням у поздовжньому напрямку вставної муфти, причому затискний елемент сформований і утворений таким чином, що він виконує свою затискну дію у вигляді функції замка на першому елементі 4 труби та другому елементі 5 труби, коли осьова сила прикладається за допомогою текучого середовища під тиском, містить засіб 200 керування процесом у вигляді клапана подачі стисненого повітря засобу 200 керування процесом, який керується за допомогою цільового параметра 110 процесу і за допомогою якого параметр 210 процесу у вигляді керованої динаміки стисненого повітря може бути застосований до керованих засобів 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб вставної муфти, завдяки чому затискна дія у вигляді функції замка може бути виявлена на першому елементі 4 труби і другому елементі 5 труби, містить засіб 300 для фактичного визначення значення щонайменше одного з фактичних параметрів 10, 10' процесу у вигляді динаміки стисненого повітря на керованих засобах 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб, що надає фактичні параметри 10, 10' процесу як електричні фактичні параметри 310 процесу для блоку 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування, який визначає цільові параметри 110 процесу для керування засобом 200 керування процесом на основі електричних фактичних параметрів 310 процесу і, необов'язково, містить щонайменше одне порівняння електричного фактичного параметра 310 процесу зі щонайменше одним цільовим параметром 110 процесу і, в разі відхилення від визначеного діапазону допуску, виводить сигнал попередження для користувача 2 та/або виводить протокол помилок або зберігає протокол помилок.

На Фіг. 5 показана основна крива номінального тиску в порожнині вставної муфти згідно з європейським патентом EP 3 120 064 B1. Ця ілюстративна характерна динаміка параметра 210 процесу для керування керованими засобами 6, 6', 7, 7' для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб може бути визначена як фактичне значення параметра 10, 10' процесу керування стисненим повітрям за допомогою датчика тиску засобу 300 для визначення фактичного значення, перетворюється і передається як електричне фактичне значення параметра 310 процесу в блок 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування. Наприклад, засіб 200 керування процесом генерує визначений імпульс стисненого повітря як параметр 210 процесу на основі цільового параметра 110 процесу, який визначається користувачем 2 через інтерфейс 120 або аплікатором 100 для з'єднання труб з пристроєм керування прямим виводом цільового параметра 110 процесу. Це приводить до кривої тиску, показаної на фіг. 4, у порожнині вставної муфти, яку можна визначити, наприклад, у точці з'єднання для подачі текучої речовини під тиском до вставної муфти або до муфти 3.

Наприклад, характерна точка p_{krit} може бути використана для оцінки якості затискного з'єднання. Ця точка може бути альтернативно або додатково оцінена акустично як "вершина тріщини".

Альтернативно або додатково, вся динаміка тиску та/або звукової емісії чи іншого фактичного значення параметра 10, 10' процесу може бути порівняна шляхом порівняння з діапазоном допусків цільового параметра 110 процесу. У разі відхилення фактичного значення параметра 10, 10' процесу керованого стисненого повітря або відповідного електричного фактичного значення параметра 310 процесу від визначеного діапазону допуску цільового параметра процесу 110, наприклад, сигнал попередження генерується через інтерфейс 20 для вводу користувачем та/або виводу для користувача для користувача 2 та/або зберігання протоколу помилок у блоці 105 керування аплікатора 100 для з'єднання труб з пристроєм керування та/або в поблиському або віддаленому комп'ютері 400.

Список використовуваних довідкових позицій:

- 1 з'єднання труб
- 2 користувач
- 3, 3' муфта
- 4 перший елемент труби
- 5 другий елемент труби
- 6, 6', 7, 7' засоби для виготовлення постійного та/або роз'ємного з'єднання труб
- 10, 10' фактичне значення параметрів процесу
- 20 інтерфейс для вводу користувачем та/або виводу для користувача
- 100 аплікатор для з'єднання труб з пристроєм керування
- 105 блок керування
- 110 цільові параметри процесу
- 120 необов'язковий ручний інтерфейс
- 200 засіб керування процесом
- 210 параметри процесу
- 300 засіб для визначення фактичного значення
- 301, 302 засоби маркування
- 303 засіб маркування
- 304, 305 засоби для визначення положення
- 310 електричне фактичне значення параметра процесу
- 400 комп'ютер
- 410 інтерфейс до комп'ютера

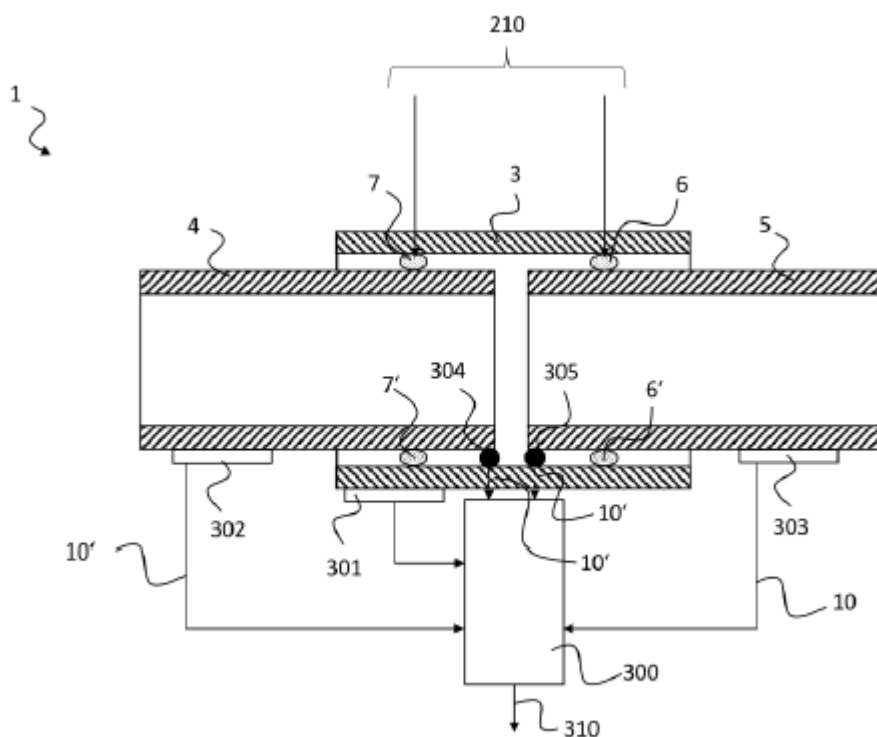


Fig. 1

1

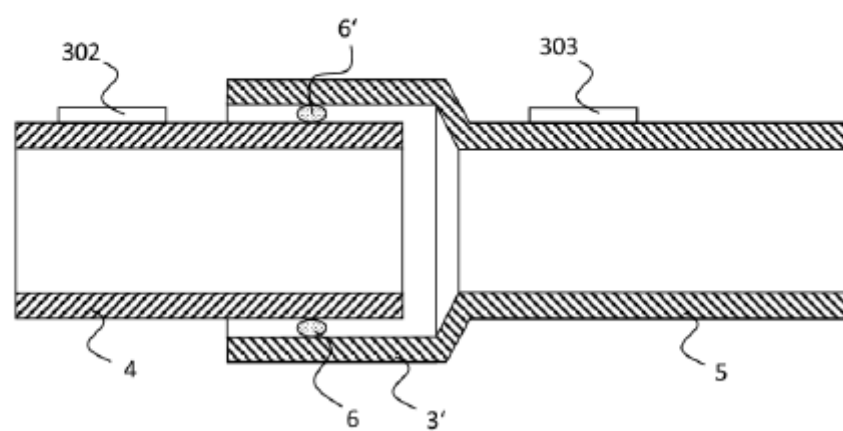


Fig. 2

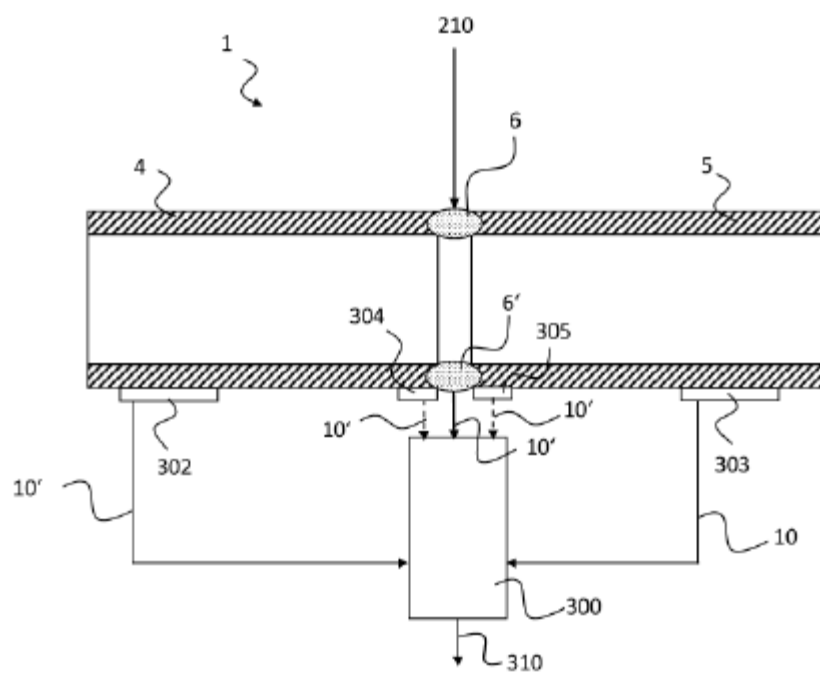


Fig. 3

