



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **139768** (13) **U**  
(51) МПК (2020.01)  
**B29C 71/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

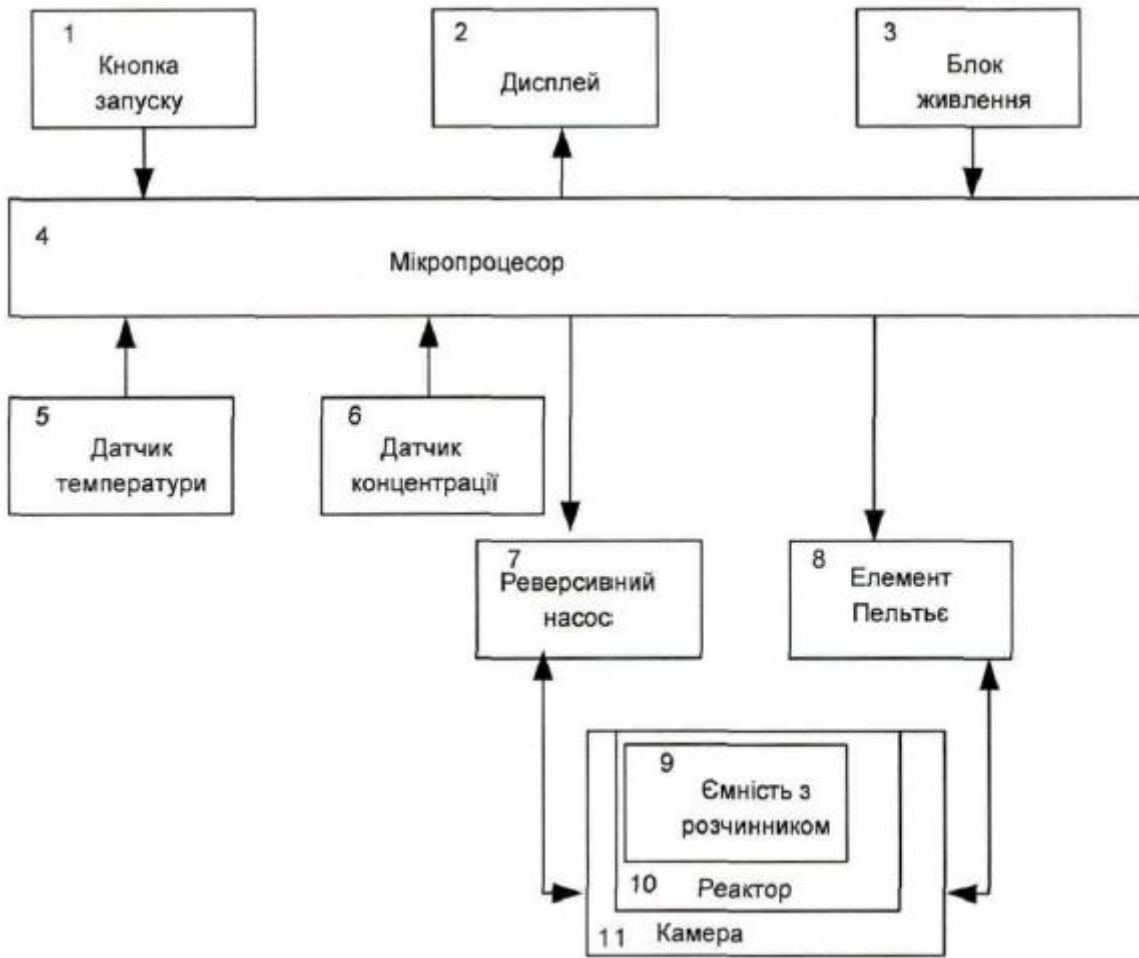
(21) Номер заявки: <b>u 2019 04798</b>	(72) Винахідник(и): <b>Зайченко Ольга Борисівна (UA), Зайченко Наталія Ярославівна (UA), Мірошник Марина Анатоліївна (UA), Головкіна Людмила Вячеславівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>06.05.2019</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.01.2020</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.01.2020, Бюл.№ 2</b>	(73) Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ, просп. Науки, 14, м. Харків, 61166 (UA)</b>

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ФІНІШНОЇ ОБРОБКИ ПЛАСТИКОВИХ ВИРОБІВ ПІСЛЯ 3D-ДРУКУ

### (57) Реферат:

Пристрій для фінішної обробки пластикових виробів після 3D-друку складається з мікропроцесора, кнопки запуску, яка з'єднана з мікропроцесором, дисплея, вхід якого з'єднаний з виходом мікропроцесора, блока живлення, вихід якого з'єднаний з входом мікропроцесора, датчика концентрації, датчика температури, виходи яких відповідно з'єднані зі входами мікропроцесора, реверсивного насоса, що з'єднаний з виходом мікропроцесора, термоелектричного перетворювача на основі ефекту Пельтьє, який конструктивно сполучає нагрівач і холодильник розчинника в одному вузлі, робочої камери, реактора, ємності для зберігання рідкого розчинника, що з'єднана з реактором з можливістю подачі і циркуляції пари. Реактор розташований всередині робочої камери та вони сполучаються через отвір в стінці камери, відкрита ємність для зберігання рідкого розчинника встановлена в нижній частині реактора для подачі й циркуляції пари розчинника, а також в реакторі розташований зразок, що згладжується, який фіксує тримач, елемент Пельтьє зафіксований по центру дна камери та реактора, так що відстані країв камери і реактора однакові з обох боків, робоча камера та реактор мають кришки, крім того, робоча камера має отвір для підключення реверсивного насоса та отвір для виводу відпрацьованого охолодженого та конденсованого розчинника.

UA 139768 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до області фінішної обробки полімерних виробів і може бути використана в області адитивних технологій для згладжування зразків, виготовлених на 3D-принтері, наприклад по FDM (fused deposition manufacturing) технології.

Відоме обладнання, що згладжує (патент США № 8075300, В29С 71/00, 31.12.2009), що містить усередині загального корпусу парову й сушильну камери. Парова камера призначена для подачі туди рідкого розчинника, його нагрівання й випарювання. У даній камері розташовано три електронагрівальні елементи, один унизу й два з боків камери. У верхній частині камери окремо розташована система конденсації пари, що включає змійовик, підключений до компресійного холодильника, також розташованого усередині корпусу.

Недоліком є те, що внаслідок використання двох незалежних камер для розміщення об'єкта, що згладжується (випарної камери й камери сушіння), а також застосування компресійного холодильника в технологічному процесі згладжування, саме обладнання має значні габарити, високу вартість виготовлення й значне енергоспоживання в експлуатації.

Найбільш близьким аналогом є пристрій для автоматизованої фінішної обробки виробів, виготовлених 3D друком (патент РФ № 2625848, В29С 71/00, В29С 67/02, В29С 64/40, ВЗЗУ 10/00 публ. 19.07.2017), що містить робочу камеру з розташованим у ній зразком, що згладжується, з'єднану з реактором з можливістю подачі й циркуляції пари розчинника, ємність для зберігання рідкого розчинника, а також нагрівач і холодильник з можливістю випарювання й конденсації розчинника й блок керування. При цьому нагрівач і холодильник розчинника конструктивно сполучені в одному вузлі, який виконаний у вигляді термоелектричного перетворювача на основі ефекту Пельтьє. Робоча камера може бути обладнана каналом подачі пари у верхній частині робочої камери й каналом циркуляції в нижній частині робочої камери. В останньому встановлені вентилятор, датчики температури й концентрації пари. Бічні стінки реактора можуть бути обладнані теплоізолюючим покриттям, а до дна реактора приєднані одним боком пластина термоелектричного перетворювача, елемента Пельтьє, і датчик температури. Причому інший бік елемента Пельтьє приєднаний до радіатора, обладнаного вентилятором. У нижню частину реактора введена трубка подачі й відкачки розчинника, з'єднана через реверсивний насос-дозатор з ємністю для зберігання рідкого розчинника. Блок керування може містити мікропроцесор, з'єднаний з датчиками температури, концентрації, вентиляторами й кроковим двигуном реверсивного насоса-дозатора. Технічний результат: підвищення ступеня автоматизації процесу згладжування й зниження енергоспоживання.

Недоліком є те, що внаслідок використання двох незалежних камер для розміщення об'єкта, що згладжується (випарної камери й камери сушіння), а також застосування компресійного холодильника в технологічному процесі згладжування, саме обладнання має значні габарити, високу вартість виготовлення й значне енергоспоживання в експлуатації. Це суттєво обмежує застосування обладнання в аматорській і напівпрофесійній сфері, у якій у цей час використовуюється більшість 3D принтерів, заснованих на технології FDM.

В основу корисної моделі поставлена задача оптимізації конструкції та габаритів пристрою фінішної обробки виробів після 3D друку.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для фінішної обробки пластикових виробів після 3D друку, що складається з мікропроцесора, з кнопки запуску, яка з'єднана з мікропроцесором, дисплея, вхід якого з'єднаний з виходом мікропроцесора, блока живлення, вихід якого з'єднаний з входом мікропроцесора, датчика концентрації, датчика температури, виходи яких відповідно з'єднані зі входами мікропроцесора, реверсивного насоса, що з'єднаний з виходом мікропроцесора, термоелектричного перетворювача на основі ефекту Пельтьє, який конструктивно сполучає нагрівач і холодильник розчинника в одному вузлі, робочої камери, реактора, ємності для зберігання рідкого розчинника, що з'єднана з реактором з можливістю подачі і циркуляції пари, згідно з корисною моделлю, реактор розташовано всередині робочої камери та вони сполучаються через отвір в стінці камери, відкрита ємність для зберігання розчинника встановлена в нижній частині реактора для подачі й циркуляції пари розчинника, а також в реакторі розташований зразок, що згладжується, який фіксує тримач, елемент Пельтьє зафіксований по центру дна камери та реактора, так що відстані країв камери і реактора однакові з обох боків, робоча камера та реактор мають кришки, крім того, робоча камера має отвір для підключення реверсивного насоса та отвір для виводу відпрацьованого охолодженого та конденсованого розчинника. Причому, як розчинник використовують ацетон, а для фіксації елемента Пельтьє по центру дна камери та реактора використано термопасту.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на фіг. 1 зображена блок-схема пристрою для фінішної обробки пластикових виробів після 3D друку.

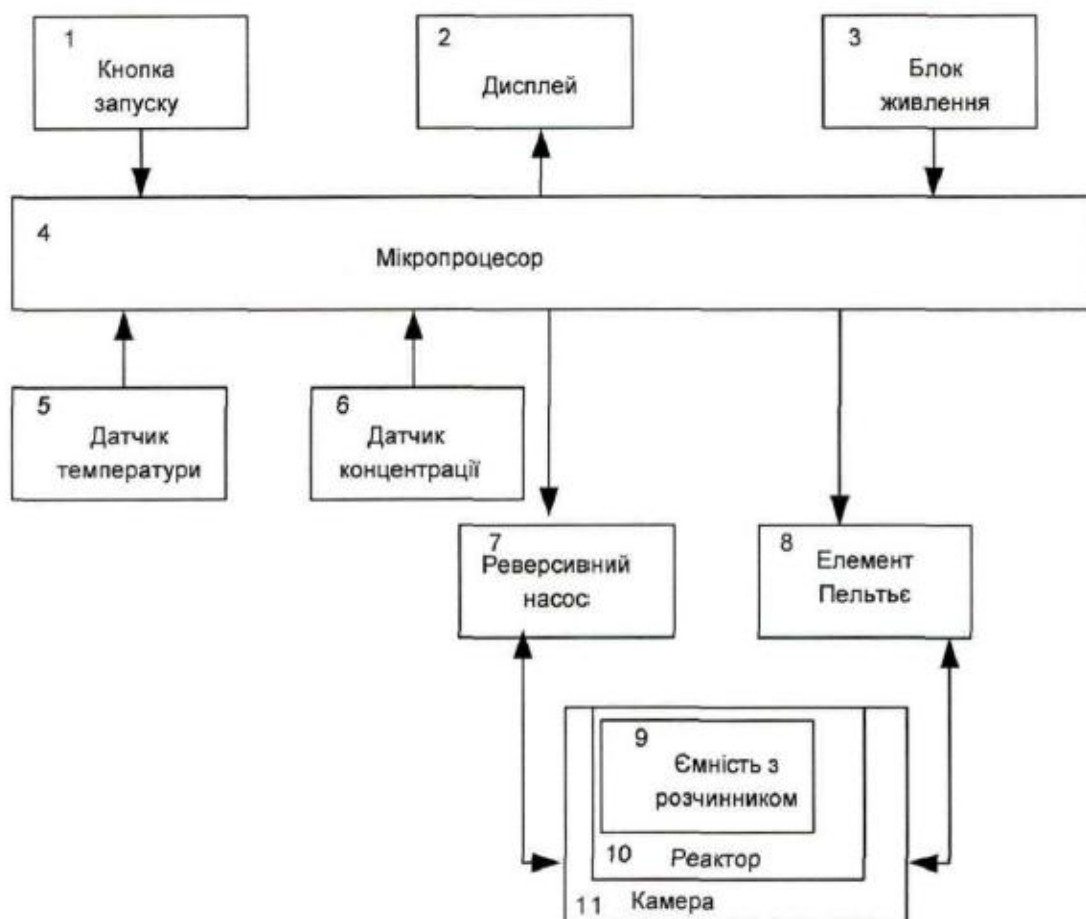
На фіг. 2 показана блок-схема вузла робочої камери.

Пристрій хімічної фінішної обробки виробів після 3D-друку складається (фіг. 1) з кнопки запуску 1, дисплея 2, блока живлення 3, мікропроцесора 4, датчика концентрації 5, датчика температури 6, реверсивного насоса 7, елемента Пельтьє 8, ємності 9 з рідким розчинником, наприклад ацетоном, реактора 10, робочої камери 11. Вихід кнопки запуску 1 поєднаний з першим входом мікропроцесора 4, перший вхід дисплея 2 поєднаний з першим виходом мікропроцесора 4, перший вихід блока живлення поєднаний з другим входом мікропроцесора, перший вихід датчика концентрації 5 поєднаний з третім входом мікропроцесора, перший вихід датчика температури 6 поєднаний з четвертим входом мікропроцесора 4, другий вихід мікропроцесора поєднаний з реверсивним насосом 7, третій вихід мікропроцесора з'єднаний з елементом Пельтьє 8, другий вхід реверсивного насоса 7 з'єднаний з першим входом камери 11, другий вихід елемента Пельтьє 8 з'єднаний з другим входом робочої камери 11, реактор 10, що розташований у робочій камері 11, а ємність з розчинником 9 розташований у реакторі 10. Камера 11 (фіг. 2) має кришку камери 12. Реактор 10 має кришку реактора 13. Ємність з розчинником 9 - відкрита. В середині реактора 10 над ємністю 9 з розчинником 16 розташований тримач зразка 15, на якому встановлений зразок, який згладжують 14. Реактор 10 та робоча камера 11 сполучаються крізь отвір 17 для витягування за допомогою реверсивного насоса 7 парів розчинника після закінчення процесу фінішної обробки зразка 15. Робоча камера 11 та зовнішнє середовище сполучаються крізь отвір 18, який служить для виводу відпрацьованого охолодженого та конденсованого розчинника. Робоча камера 11 має отвір 19 для підключення реверсивного насоса 7.

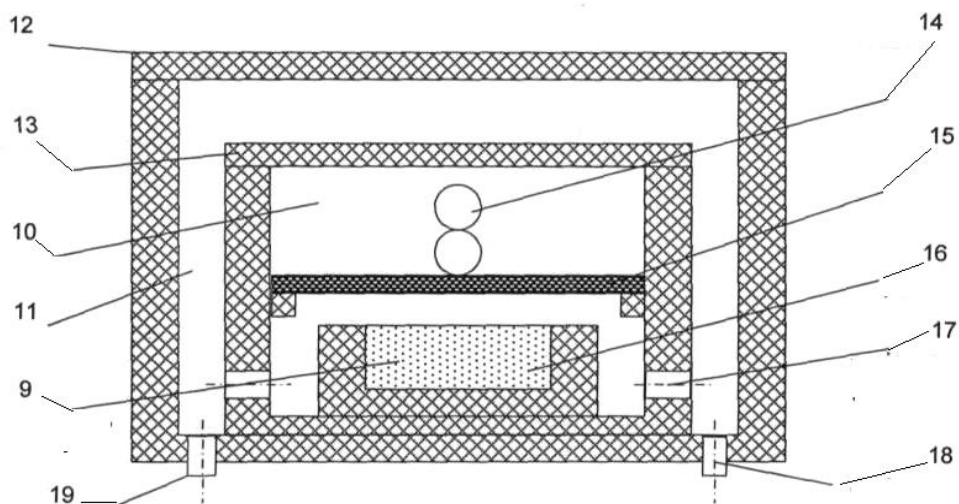
Пристрій діє таким чином: в реактор 10 завантажують заздалегідь установлену кількість розчинника, наприклад ацетону, із зовнішньої ємності, зразок, що згладжується, розташовують в реакторі 10. Потім включають елемент Пельтьє 8 на максимальне нагрівання реактора 10. При цьому температуру стінки контролюють за допомогою датчика температури 6. При цьому мікропроцесор 4 фіксує концентрацію пари і час експозиції зразка в парах розчинника. По досягненні заздалегідь установленного часу експозиції зразка, що згладжується, або по команді оператора, обладнання перемикається за допомогою мікропроцесора 4 на процедуру зупинення процесу згладжування. Елемент Пельтьє 8 перемикають на максимальне охолодження стінки реактора 10, а реверсивний насос 7 включають на відкачку парів розчинника в простір між стінкою реактора 10 та стінкою камери 11. Завершення процедури хімічної фінішної обробки контролюють по досягненні заданої концентрації пари на виході робочої камери або заданого періоду часу або температури охолоджуваної стінки реактора. По завершенні процедури згладжування зразок може бути витягнуто з робочої камери і результат згладжування оцінений оператором візуально. Якщо результати згладжування не задовольняють користувача, процедура згладжування може бути повторена. Завдяки оптимізації конструкції та габаритів пристрою спрощена фінішна обробка виробів після 3D друку.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для фінішної обробки пластикових виробів після 3D-друку, що складається з мікропроцесора, кнопки запуску, яка з'єднана з мікропроцесором, дисплея, вхід якого з'єднаний з виходом мікропроцесора, блока живлення, вихід якого з'єднаний з входом мікропроцесора, датчика концентрації, датчика температури, виходи яких відповідно з'єднані зі входами мікропроцесора, реверсивного насоса, що з'єднаний з виходом мікропроцесора, термоелектричного перетворювача на основі ефекту Пельтьє, який конструктивно сполучає нагрівач і холодильник розчинника в одному вузлі, робочої камери, реактора, ємності для зберігання рідкого розчинника, що з'єднана з реактором з можливістю подачі і циркуляції пари, який **відрізняється** тим, що реактор розташований всередині робочої камери та вони сполучаються через отвір в стінці камери, відкрита ємність для зберігання рідкого розчинника встановлена в нижній частині реактора для подачі й циркуляції пари розчинника, а також в реакторі розташований зразок, що згладжується, який фіксує тримач, елемент Пельтьє зафіксований по центру дна камери та реактора, так що відстані країв камери і реактора однакові з обох боків, робоча камера та реактор мають кришки, крім того, робоча камера має отвір для підключення реверсивного насоса та отвір для виводу відпрацьованого охолодженого та конденсованого розчинника.
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що як розчинник використовують ацетон.
3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що для фіксації елемента Пельтьє по центру дна камери та реактора використано термопасту.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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