



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87678** (13) **U**  
(51) МПК  
**A61D 19/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

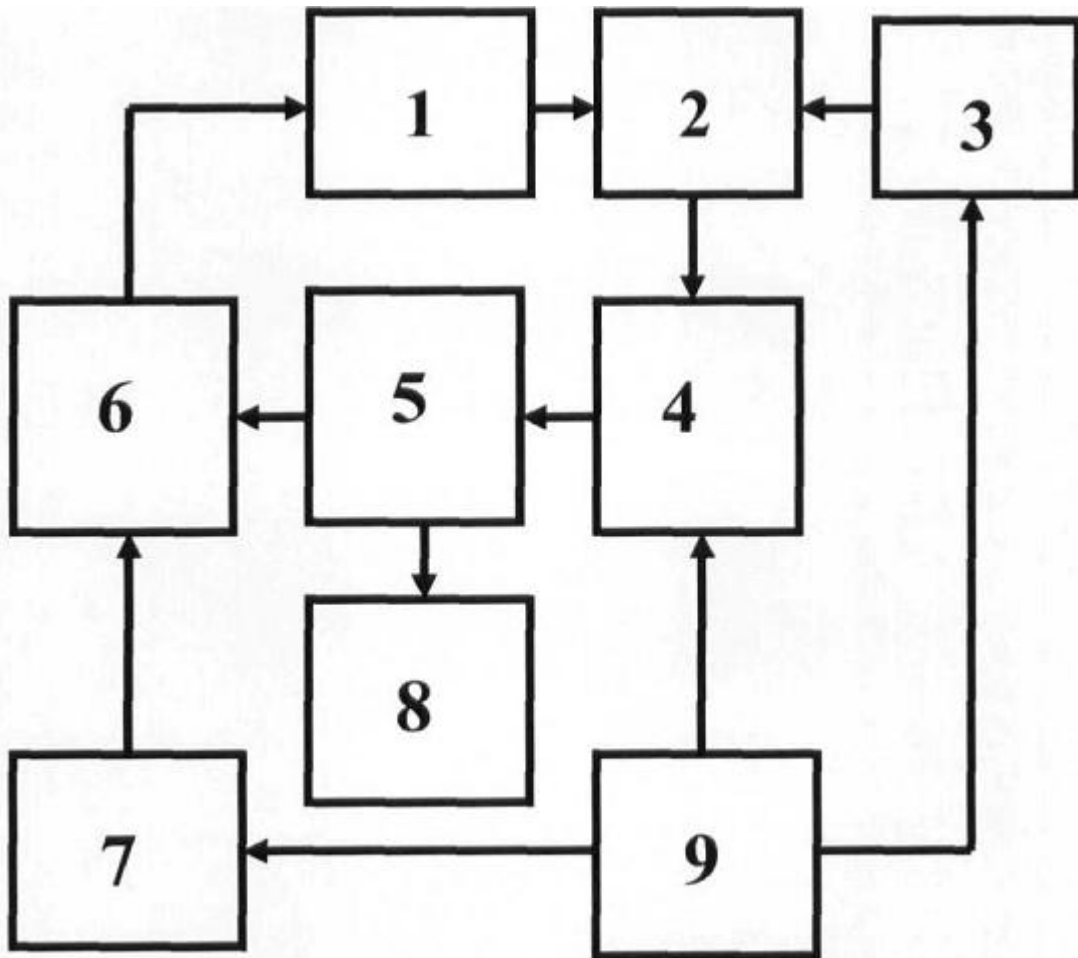
(21) Номер заявки: <b>u 2013 11617</b>	(72) Винахідник(и): <b>Путятін Валерій Петрович (UA), Мегель Юрій Євгенович (UA), Левкін Дмитро Артурович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>02.10.2013</b>	(73) Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМ. ПЕТРА ВАСИЛЕНКА, вул. Артема, 44, м. Харків, 61002 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.02.2014</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.02.2014, Бюл.№ 3</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЇ ЛАЗЕРА НА БАГАТОШАРОВИЙ МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ МАТЕРІАЛ

### (57) Реферат:

Пристрій для моделювання дії лазера на багат шаровий мікробіологічний матеріал містить блок виділення максимального значення температури, яка надходить до блока порівняння, на другий вхід якого надходить допустиме значення температури, результати порівняння надходять на перший вхід блока розрахунку параметрів лазера, розраховані значення цих параметрів подаються на вхід блока виконавчих механізмів. Вводять блок сіткової моделі зі змінними структурою та параметрами для моделювання крайової задачі для системи диференціальних рівнянь, що описують фізичні процеси у багат шаровому мікробіологічному матеріалі, блок завдання параметрів сіткової моделі, блок реєстрації та блок введення вихідних даних, перший вихід якого підключено до входу блока допустимих значень, а другий вихід блока введення вихідних даних з'єднано з входом блока завдання параметрів сіткової моделі, вихід якого є першим входом блока сіткової моделі, другим входом якого є перший вихід блока виконавчих механізмів, другий вихід якого є входом блока реєстрації. Вихід блока сіткової моделі підключено до входу блока виділення максимуму, а третій вихід блока введення вихідних даних підключено до другого входу блока розрахунку параметрів.

UA 87678 U



Фиг. 2

Корисна модель належить до засобів забезпечення біотехнологічного процесу лазерного ділення багат шарового мікробіологічного матеріалу, зокрема раннях елітних ембріонів у племінному сільськогосподарському тваринництві, у медицині при розкромі біоматеріалу для лікування опіків та у офтальмології.

5 Відомий спосіб підвищення якості лазерної сегментації ембріона, який базується на наступних операціях: визначається стадія розвитку ембріона, кількість зародків та структура їх розташування, радіус кулі ембріона, задається допустима температура ембріона, розраховується траєкторія та місце ділення ембріона лазерним променем, знаходиться радіус кола відповідного місцю перетинання ембріона, у відповідності зі значенням цього радіусу 10 здійснюється корегування потужності лазера, шляхом множення базової потужності лазера на відповідний коефіцієнт корегування, здійснюється встановлення параметрів лазера, далі лазер діє на ембріон [Патент України № 62051. МПК А61D 19/02, 2011. Бюл. № 15.].

Недоліком способу є те, що модель ембріона приймається за однорідне тіло, а це призводить до зниження точності результатів аналізу теплового стану мікробіологічного матеріалу та до зниження точності корегування параметрів лазера. 15

Найбільш близьким аналогом до запропонованого пристрою за сукупністю ознак є пристрій для регулювання потужності лазера при сегментації ембріона, який містить лазер, промінь якого подається на вхід блока фокусування, звідти сфокусований промінь попадає на ембріон, руйнує його та здійснює ділення на декілька частин, при цьому зображення ембріона поступає до 20 мікроскопа, а потім на вхід блока теплобачення, потім виділяється максимальне значення температури, яке поступає до блока порівняння, на другий вхід якого поступає допустиме значення температури, за результатом порівняння температур здійснюється розрахунок нових параметрів лазера, які подаються на вхід блока виконавчих механізмів для їх встановлення на лазері [Патент України № 39419. МПК А61D 19/02, 2009. Бюл. № 4.].

Недоліком цього пристрою є те, що при аналізі теплового стану мікробіологічного матеріалу неможливо урахувати його багат шаровість за теплофізичними, хімічними, біологічними та геометричними характеристиками. Ця обставина значно знижує точність визначення теплового стану мікробіологічного матеріалу, що опромінюється лазером, та точність корегування відповідних параметрів лазера (потужність, радіус кола дії лазера на біоматеріал, швидкість руху та траєкторія дії лазера). 25 30

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення точності аналізу теплового стану мікробіологічного матеріалу, шляхом урахування його багат шаровості за теплофізичними, хімічними, біологічними та геометричними характеристиками. Це дасть змогу одержати більш достовірні значення параметрів лазера, що підвищить якість біотехнологічного процесу ділення 35 мікробіологічного матеріалу.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для регулювання потужності лазера при сегментації ембріона, який містить блок виділення максимального значення температури, яка надходить до блока порівняння, на другий вхід якого надходить допустиме значення температури, результати порівняння надходять на перший вхід блока розрахунку параметрів лазера, розраховані значення цих параметрів подаються на вхід блока виконавчих механізмів, згідно з корисною моделлю, введено блок сіткової моделі зі змінними структурою та параметрами для моделювання крайової задачі для системи диференціальних рівнянь, що описують фізичні процеси у багат шаровому мікробіологічному матеріалі, блок завдання параметрів сіткової моделі, блок реєстрації та блок введення вихідних даних, перший вихід якого підключено до входу блока допустимих значень, а другий вихід блока введення вихідних даних з'єднано з входом блока завдання параметрів сіткової моделі, вихід якого є першим входом блока сіткової моделі, другим входом якого є перший вихід блока виконавчих механізмів, другий вихід якого є входом блока реєстрації, при цьому вихід блока сіткової моделі підключено до входу блока виділення максимуму, а третій вихід блока введення вихідних даних підключено до другого входу блока розрахунку параметрів. 40 45 50

Позитивним технічним результатом є те, що застосування сіткової моделі багат шарового мікробіологічного матеріалу, з керованими структурою та параметрами, дає змогу змінювати параметри елементів моделі в залежності від фізичних характеристик шарів мікробіологічного матеріалу. Зміна параметрів сіткової моделі забезпечується блоком розрахунку параметрів та блоком завдання параметрів сіткової моделі. Урахування дії лазера на багат шаровий мікробіологічний матеріал забезпечується моделюванням дії променя на оптоелектронні елементи сіткової моделі. Все це значно збільшує точність моделювання процесів у багат шаровому мікробіологічному матеріалі. 55

На фіг. 1 зображено фізичну модель дії лазера на багат шаровий мікробіологічний матеріал. На фіг. 2. зображена структурна схема електронного пристрою для моделювання та 60

контролю фізичних процесів у багатошаровому мікробіологічному матеріалі, що опромінюється лазером.

Пристрій складається з блока 1 виділення максимуму, блока 2 порівняння, блока 3 допустимого значення, блока 4 розрахунку параметрів, блока 5 виконавчих механізмів, блока 6 сіткової моделі зі змінними структурою та параметрами, блока 7 завдання параметрів сіткової моделі, блока 8 реєстрації, блока 9 введення вихідних даних.

Як блок 4 розрахунку параметрів лазера (потужність, радіус кола дії лазера, швидкість руху та траєкторія дії лазера) можуть бути використані способи та пристрої, що наведені у монографії [Чубаров Е.П. Контроль и регулирование с подвижным локальным воздействием. - М.: "Энергия", 1985. - 288 с]

Як сіткова модель 6 для моделювання крайової задачі для системи диференціальних рівнянь, що описують фізичні процеси у багатошаровому мікробіологічному матеріалі, може бути використана оптоелектронна сіткова модель зі змінними структурою та параметрами, наприклад на оптронах.

Пояснимо роботу пристрою.

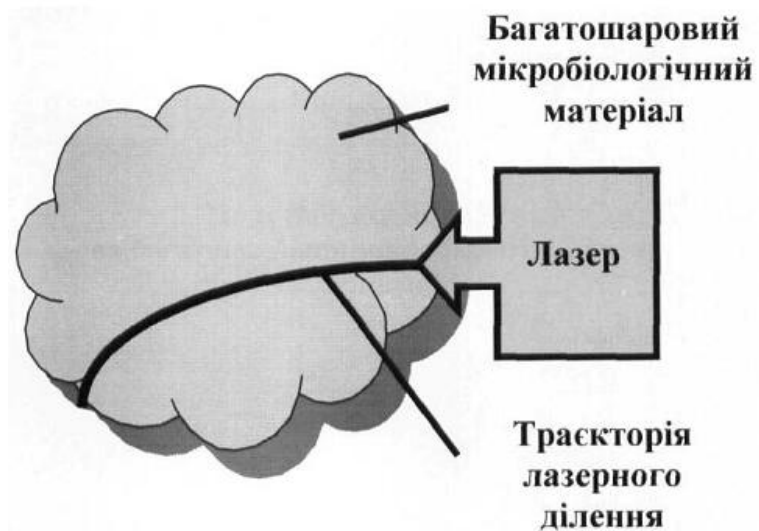
Спочатку задають вихідні дані. З блока 9 введення вихідних даних до блока 3 надходить допустиме значення контрольованого фізичного параметра, наприклад значення температури у контрольованій точці біоматеріалу. До блока 7 завдання параметрів сіткової моделі подаються значення початкових параметрів для їх встановлення на сітковій моделі 6. З блока 9 до блока 4 розрахунку параметрів надходять початкові дані про параметри дії лазера на біоматеріал, а саме: потужність, траєкторія, швидкість руху, радіус дії лазера (фіг. 1). На цьому підготовка пристрою до роботи закінчується.

Початкові параметри лазера з блока 4 надходять на вхід блока 5, що дає змогу моделювання у блоці 6 процесу дії лазера на біоматеріал (фіг. 2). Значення температурного поля, сформованого на сітковій моделі 6, надходять до блока 1 виділення максимуму, а потім до блока 2 порівняння. У блоці 2 здійснюється порівняння з заданим допустимим значенням температурного поля. Якщо температурне поле на сітковій моделі 6 вище за задане, то з блока 2 до блока 4 розрахунку параметрів надходить сигнал, за яким здійснюється корегування параметрів лазера, а саме: потужності, траєкторії, швидкості руху, радіуса дії лазера. Блок 8 реєстрації фіксує вказані параметри лазера. Таким чином, за декілька ітерацій за заданими обмеженнями на значення температури у біоматеріалі встановлюються необхідні параметри лазера для якісного ділення мікробіологічного матеріалу.

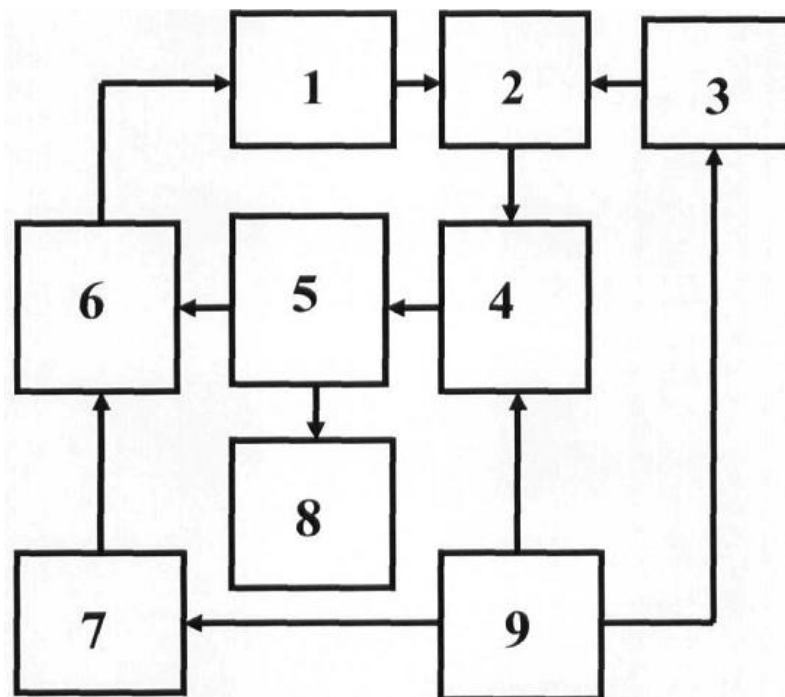
Пристрій може бути використано у дослідних мікробіологічних лабораторіях, на станціях штучного запліднення сільськогосподарських тварин, у медицині при розкροї біоматеріалу для лікування опіків та у офтальмології.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для моделювання дії лазера на багатошаровий мікробіологічний матеріал, який містить блок виділення максимального значення температури, яка надходить до блока порівняння, на другий вхід якого надходить допустиме значення температури, результати порівняння надходять на перший вхід блока розрахунку параметрів лазера, розраховані значення цих параметрів подаються на вхід блока виконавчих механізмів, який **відрізняється** тим, що введено блок сіткової моделі зі змінними структурою та параметрами для моделювання крайової задачі для системи диференціальних рівнянь, що описують фізичні процеси у багатошаровому мікробіологічному матеріалі, блок завдання параметрів сіткової моделі, блок реєстрації та блок введення вихідних даних, перший вихід якого підключено до входу блока допустимих значень, а другий вихід блока введення вихідних даних з'єднано з входом блока завдання параметрів сіткової моделі, вихід якого є першим входом блока сіткової моделі, другим входом якого є перший вихід блока виконавчих механізмів, другий вихід якого є входом блока реєстрації, при цьому вихід блока сіткової моделі підключено до входу блока виділення максимуму, а третій вихід блока введення вихідних даних підключено до другого входу блока розрахунку параметрів.



Фіг. 1



Фіг. 2

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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