

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239629**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429881**

(22) Data zgłoszenia: **09.05.2019**

(51) Int.Cl.

A61K 8/98 (2006.01)

A61Q 19/10 (2006.01)

G01N 25/38 (2006.01)

G01N 33/02 (2006.01)

G01N 1/00 (2006.01)

(54)

Przyrząd do analizy wosków

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

16.11.2020 BUP 24/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

20.12.2021 WUP 38/21

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIwersytet
MARIi CURIE-SKŁODOWSKIEJ, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MAREK PIETROW, Lublin, PL
MARIUSZ GAGOŚ, Lublin, PL
JAN WAWRYSZCZUK, Lublin, PL**

PL 239629 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do analizy wosków pszczelich, kosmetycznych czy też stosowanych w preparatach farmaceutycznych i wyrobach w postaci różnego rodzaju świec lub zniczy, służący do odróżniania właściwego wosku od wosków modyfikowanych substancjami obniżającymi jego jakość, prosty w obsłudze, przenośny, z możliwością powszechnego stosowania w zależności od potrzeb.

Z uwagi na rosnące ceny naturalnego wosku pszczelego, jednym z wielu problemów współczesnego pszczelarstwa jest modyfikowanie takiego wosku domieszkami. Wosk modyfikowany, użyty przez pszczelarzy w postaci złej jakości węzy wpływa na pogorszenie kondycji rodzin pszczelich, jak również obniża jakość innych produktów z jego użyciem.

Wśród znanych i powszechnie stosowanych metod oceny jakości wosku jest metoda organoleptyczna, która niestety niedostatecznie identyfikuje jego zafałszowania. Inne sposoby, którymi można w sposób jednoznaczny wykryć zafałszowania wosku, to np. chromatografia gazowa połączona ze spektrometrią masową GCMS, spektroskopia w podczerwieni FTIR, kalorymetria skaningowa DSC czy też dyfrakcja rentgenowska, jednakże takie analizy wykonywane są w laboratoriach z użyciem specjalistycznego sprzętu, co ogranicza ich dostępność dla producentów węzy i pszczelarzy.

Celem wynalazku było skonstruowanie przenośnego urządzenia, prostego w obsłudze z możliwością powszechnego stosowania w zależności od potrzeb, służącego do odróżniania właściwego wosku od wosku z domieszkami substancji obniżających jego jakość, na podstawie pomiaru różniących je właściwości fizycznych.

Przyrząd do analizy wosków według wynalazku, skonstruowany jest z podstawy z wmontowanym w jej czołowej ścianie wyświetlaczem i wewnętrzną komorą, gdzie umieszczony jest moduł zasilający wraz z mikrokontrolerem sterującym pracą urządzenia, utrwalającym wynik pomiaru i przekazującym go do wyświetlacza. Na górnej płaszczyźnie podstawy umieszczone jest gniazdo z podstawką na pojemnik z próbką badanego wosku, mający pionowe nacięcia usytuowane symetrycznie po przeciwnych stronach powierzchni bocznej, umożliwiające przejście elementu przenikającego analizowaną próbkę wosku, pod którymi znajdują się osłonki zabezpieczające dolną część gniazda przed zanieczyszczeniem woskiem, a nad nim centralnie w pionie zainstalowany jest mechanizm w postaci połączonej z silniczkiem krokowym śruby pociągowej, zakończonej od dołu elementem przenikającym próbkę z umieszczoną nad nim grzałką z czujnikiem temperatury. Precyzyjny ruch posuwisty elementu, sterowany jest silniczkiem i stabilizowany dwoma ramionami przewodnicy przesuwającymi się po pionowych prętach przytwierdzonych do podstawy. Na dnie gniazda, na podkładce, zainstalowany jest czujnik tensometryczny, połączony z mikrokontrolerem, rejestrujący zmieniającą się w czasie pomiaru wartość siły nacisku elementu przenikającego na próbkę badanego wosku, której charakterystyka zmian pozwala wnioskować o obecności domieszek w naturalnym wosku. Wszystkie elementy gniazda obudowane są przytwierdzonym do podstawy panelem z czujnikiem temperatury, również połączonym z mikrokontrolerem. Na podstawie zamontowany jest także słupek z dwoma transoptorami służącymi do określania czasu przenikania elementu przez próbkę. Całość zamknięta jest obudową z otwieranym okienkiem w ścianie czołowej, umożliwiającym dostęp do gniazda przeznaczonego do wkładania próbki.

Korzystnym jest jeśli element przenikający próbkę wosku jest w postaci poziomo umocowanego pręta, rurki, płaszczyzny jak np. noża czy też pionowej igły lub pręta z zaokrągloną końcówką.

Korzystnym jest również, jeśli obudowa urządzenia posiada ażurowe ściany z wentylatorem i modulem Peltier'a z grzałką, sterowanymi mikrokontrolerem dla szybszego schłodzenia wnętrza analizatora do zaprogramowanej temperatury rozpoczynającej kolejny pomiar.

Elektroniczny układ w postaci odpowiednio zaprogramowanego mikrokontrolera steruje również siłą nacisku elementu przenikającego przez próbkę, a także wskazywaną przez czujnik temperaturą spirali podgrzewającej element przenikający próbkę, w zakresie temperatur mięknienia wosków oraz stabilizuje, wskazywaną przez czujnik umieszczony w okolicach gniazda, temperaturę całego układu po zakończeniu analizy i powoduje jej powrót do wartości początkowej przed kolejnym pomiarem. Dodatkowo, układ rejestruje i analizuje czas przenikania ustalonej grubości próbki oraz zmieniającą się w trakcie pomiaru siłą nacisku elementu przenikającego i pojemnika z próbką na czujnik tensometryczny, w zależności od rodzaju i ilości składników analizowanej próbki.

Czyste naturalne woski charakteryzują się zbliżonymi cechami fizycznymi jak, elastycznością czy lepkością w danych warunkach temperaturowych, temperaturą topnienia, a także przewodnictwem cieplnym, przez co wykazują zbliżone średnie szybkości przenikania oraz podobny profil czasowy

zmian nacisku rejestrowanego przez czujnik tensometryczny. Inne, krótsze czasy, nawet o kilkaset %, a także różniące się w czasie zmiany nacisku elementu przenikającego próbkę na tensometr wykazują woski domieszkowane.

Sygnaly z transoptorów, określają czas kiedy element przenikający przez próbkę osiąga położenie początkowe i końcowe. Pomiaru tego czasu przekazywane do mikrokontrolera różnicowane są i porównywane do zakresu czasu przenikania przyjętego dla wzorca np. wosku naturalnego. Zmieniający się w trakcie pomiaru nacisk pojemnika z próbką na tensometr, rejestrowany jest w równych odstępach czasu i przetwarzany do końcowej wartości, która stanowi charakterystykę danego wosku pozwalającą określić odchylenie procentowe wyniku w stosunku do wyniku spodziewanego dla wosku wzorcowego. Wynik pomiaru ukazywany jest na ekranie ciekłokrystalicznym wyświetlacza w postaci średniej wartości procentowej wyrażającej względne odstępstwo od analogicznego czasu dla wosku wzorcowego, jak również za pomocą jednego z trzech kolorów diody świecącej LED RGB. Każdemu z kolorów przyporządkowany jest przedział wartości liczbowych wyświetlanych na ekranie, co oznacza wosk zbliżony do wzorcowego lub obrazuje obecność substancji modyfikujących.

Wynalazek przedstawiono w poniższym przykładzie wykonania i na rysunku, na którym fig. 1 uwidacznia urządzenie w przekroju poprzecznym.

Przyrząd do analizowania wosków według wynalazku skonstruowany jest z podstawy, z wmontowanymi w jej czołowej ścianie wyświetlaczem w postaci ekranu ciekłokrystalicznego i diody LED RGB oraz wewnętrzną komorą, gdzie umieszczony jest moduł zasilający wraz z mikrokontrolerem. Do sterowania części mechanicznej urządzenia użyto uniwersalnego, odpowiednio oprogramowanego, mikrokontrolera Arduino Mega 2560, do zasilania grzałki, oraz silniczka krokowego zastosowano regulowane, stabilizowane zasilacze prądu stałego. Na płaszczyźnie podstawy 1 umieszczone jest gniazdo z podstawką 2 na pojemnik 3 z próbką badanego wosku mający pionowe wycięcia 4 usytuowane symetrycznie po przeciwległych stronach powierzchni bocznej, pod którymi znajdują się osłonki 5 zabezpieczające dolną część gniazda przed zanieczyszczeniem woskiem. Nad gniazdem, centralnie w pionie, zainstalowany jest mechanizm w postaci połączonej z silniczkiem krokowym śruby pociągowej 6, zakończonej od dołu elementem przenikającym próbkę 7 w postaci miedzianego noża, z umieszczoną nad nim spiralką grzejną 8 z czujnikiem temperatury 9. Precyzyjny ruch posuwisty noża przenikającego przez próbkę, sterowany jest silniczkiem 10 i stabilizowany dwoma ramionami prowadnicy 11, z luźno osadzonymi końcówkami przesuwającymi się po pionowych prętach 12 przytwierdzonych do podstawy. Na dnie gniazda, na podkładce 13, zainstalowany jest czujnik tensometryczny 14 połączony z mikrokontrolerem. Wszystkie elementy gniazda obudowane są przytwierdzonym do podstawy panelem 15 z czujnikiem temperatury 16 również połączonym z mikrokontrolerem. Na podstawie zamontowany jest również słupek z dwoma transoptorami 17, przy czym całość zamknięta jest obudową z otwieranym okienkiem w ścianie czołowej umożliwiającym dostęp do gniazda przeznaczonego do wkładania próbki. Opcjonalnie, obudowa posiada ażurowe ściany z wentylatorem 18 i modułem Peltier'a z grzałką 19, sterowane mikrokontrolerem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do analizy wosków skonstruowany z podstawy, z wmontowanym w jej czołowej ścianie wyświetlaczem i wewnętrzną komorą, gdzie umieszczony jest moduł zasilający wraz z mikrokontrolerem sterującym pracą urządzenia, **znamienny tym**, że na górnej płaszczyźnie podstawy (1) umieszczone jest gniazdo z podstawką (2) na pojemnik (3) z próbką badanego wosku, mający pionowe nacięcia (4) usytuowane symetrycznie po przeciwległych stronach powierzchni bocznej, pod którymi znajdują się osłonki (5), a nad nim centralnie w pionie, zainstalowany jest mechanizm w postaci połączonej z silniczkiem krokowym śruby pociągowej (6), zakończonej od dołu elementem przenikającym próbkę (7), z umieszczoną nad nim spiralką grzejną (8) z czujnikiem temperatury (9), którego ruch posuwisty sterowany jest silniczkiem (10) i stabilizowany dwoma ramionami prowadnicy (11), z końcówkami przesuwającymi się po pionowych prętach (12) przytwierdzonych do podstawy, zaś na dnie gniazda, na podkładce (13), zainstalowany jest czujnik tensometryczny (14) połączony z mikrokontrolerem, a elementy gniazda osłonięte są przytwierdzo-

nym do podstawy panelem (15) z czujnikiem temperatury (16) również połączonym z mikrokontrolerem, dodatkowo na podstawie zamontowany jest słupek z dwoma transoptorami (17), przy czym całość zamknięta jest obudową z otwieranym okienkiem w ścianie czołowej, umożliwiającym dostęp do gniazda przeznaczonego do wkładania próbki.

2. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element (7) przenikający przez próbkę jest w postaci grzanego pręta, rurki lub płaszczyzny np. noża, czy też pionowej igły lub pręta o ostrym zakończeniu i wykonany jest z materiału o dobrym przewodnictwie cieplnym.
3. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obudowa posiada ażurowe ściany z wentylatorem (18) i modulem Peltier'a z grzałką (19), sterowane mikrokontrolerem.

Rysunek

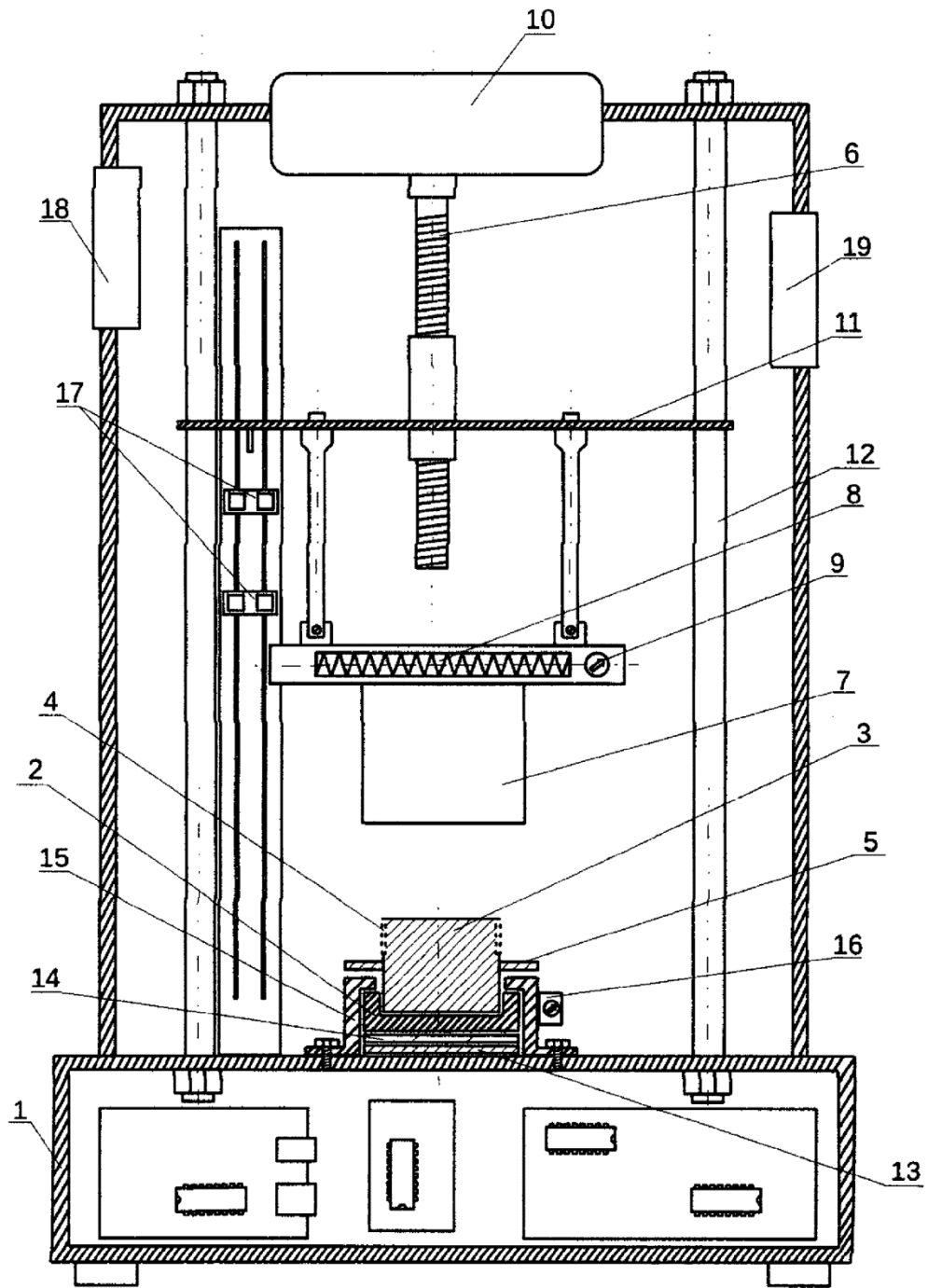


Fig. 1