

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **239907**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429877**

(51) Int.Cl.

G01N 11/10 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **09.05.2019**

(54)

Tester wosków

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

16.11.2020 BUP 24/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

24.01.2022 WUP 04/22

(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 239907 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest tester 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 zmieniającymi jego właściwości, 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 zwłaszcza przez pszczelarzy w postaci złej jakości węzy, wpływa na pogorszenie kondycji rodzin pszczelich, a także 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 ich właściwości fizycznych.

Tester 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 na próbkę badanego wosku

z , czujnikiem temperatury, a nad nim centralnie w pionie, zainstalowana jest poprzeczna przewodnica z zamontowanym u dołu elementem przenikającym próbkę wraz z grzałką i czujnikiem temperatury wyskalowanym w zakresie mięknienia wosków. Końcówki ramion przewodnicy luźno osadzone są na dwóch pionowych prętach, gdzie zainstalowane są również dwa mikroświatłowodów sterujące posuwistym ruchem przewodnicy w górę do pozycji wyjściowej, po przejściu elementu przenikającego przez wosk. Na podstawie, dodatkowo, zamontowany jest panel z dwoma transoptorami służącymi do określania czasu przenikania próbki, a całość zamknięta jest obudową z otwieranym okienkiem w ścianie czołowej, umożliwiającym dostęp do gniazda przeznaczonego do umieszczania próbki.

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

Korzystnym jest również, jeśli gniazdo do układania próbki – umieszczone jest na zamontowanej w podstawie obrotowej osi, co umożliwia przecięcie tej samej próbki w różnych miejscach celem dokładniejszej jej analizy. Korzystnym jest, jeśli obudowa posiada ażurowe ściany z wentylatorem i modulem Peltiera z grzałką, sterowanymi – mikrokontrolerem dla szybszego schłodzenia wnętrza analizatora do zaprogramowanej temperatury początkowej kolejnego pomiaru.

Elektroniczny układ w postaci odpowiednio zaprogramowanego mikrokontrolera steruje wysuwaniem i cofaniem się mikroświatłowodów, co umożliwia grawitacyjne opadanie przewodnicy wraz z elementem przenikającym wosk, a następnie podniesienie jej do góry i utrzymanie w pozycji wyjściowej do kolejnego pomiaru.

Dodatkowo układ ten, przy wykorzystaniu czujnika temperatury, steruje temperaturą całego urządzenia, doprowadzając do temperatury początkowej przed rozpoczęciem każdego kolejnego pomiaru, a także steruje temperaturą i siłą nacisku elementu przenikającego przez próbkę oraz czas jego przechodzenia przez wosk, w zależności od rodzaju i ilości składników modyfikujących próbkę. Sygnały z transoptorów, określają czas, kiedy element przenikający próbkę osiąga położenie początkowe i końcowe w próbce. Pomiaru te przekazane do mikrokontrolera, różnicowane są i porównywane do zakresu czasu przenikania przyjętego dla wzorca np. wosku naturalnego, po czym wyświetlane na ekranie ciekłokrystalicznym, w postaci dwóch wartości liczbowych, jednej – czasu przenikania elementu przez badaną próbkę i drugiej – wartości procentowej wyrażającej odstępstwo od analogicznego czasu dla wosku wzorcowego, co obrazuje obecność substancji modyfikujących.

Czyste naturalne woski różnego pochodzenia charakteryzują się zbliżonymi cechami fizycznymi jak, elastyczność czy lepkość w danych warunkach temperaturowych, temperatura topnienia, a także przewodnictwo cieplne, przez co wykazują zbliżone średnie szybkości przenikania. Inne, krótsze czasy, nawet o kilkaset%, wykazują woski domieszkowane.

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

Tester wosków według wynalazku skonstruowany jest z podstawy 1, z wmontowanym w jej czołowej ścianie wyświetlaczem w postaci ciekłokrystalicznego ekranu i wewnętrzną komorą, gdzie umieszczony jest moduł zasilający wraz z mikrokontrolerem. Do sterowania części mechanicznej urządzenia użyto uniwersalnego, odpowiednio zaprogramowanego mikrokontrolera Arduino Mega 2560, zaś do zasilania grzałki i siłowników zastosowano regulowane, stabilizowane zasilacze prądu stałego. Na górnej płaszczyźnie podstawy umieszczone jest na obrotowej osi 2, gniazdo 3 na próbkę badanego wosku z czujnikiem temperatury 4, a nad nim centralnie w pionie, zainstalowana jest poprzeczna prowadnica 8 z zamontowanym u dołu elementem 5 w postaci miedzianego noża wraz z grzałką 6 i czujnikiem temperatury 7. Końcówki ramion prowadnicy, luźno osadzone, przesuwają się po dwóch pionowych prętach 9, na których zainstalowane są mikrosiłowniki 10. Na podstawie, dodatkowo, zamontowany jest panel z dwoma transoptorami 11, a całość zamknięta jest obudową z zamykanym okienkiem w ścianie czołowej, umożliwiającym dostęp do gniazda przeznaczonego do umieszczania próbki. Całość zamknięta jest obudową, na wewnętrznych ścianach której zamontowane są wentylator 12 i moduł Peltiera z grzałką 13, sterowane mikrokontrolerem, a w ścianie czołowej znajduje się otwierane okienko umożliwiające dostęp do gniazda przeznaczonego do umieszczania próbki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tester 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 (3) na próbkę badanego wosku z czujnikiem temperatury (4), a nad nim centralnie w pionie zainstalowana jest poprzeczna prowadnica (8) z zamontowanym u dołu elementem (5) przenikającym próbkę wraz z grzałką (6) i czujnikiem temperatury (7), przy czym końcówki ramion prowadnicy osadzone są na dwóch pionowych prętach (9) gdzie zainstalowane są również dwa mikrosiłowniki (10) umożliwiające ruch prowadnicy do góry, do pozycji wyjściowej po przejściu elementu przenikającego przez wosk, a na podstawie, dodatkowo, zamontowany jest panel z dwoma transoptorami (11) służącymi do określania czasu przenikania próbki, zaś całość zamknięta jest obudową z zamykanym okienkiem w ścianie czołowej, umożliwiającym dostęp do gniazda przeznaczonego do wkładania próbki.
2. Tester według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element przenikający (5) przez próbkę jest w postaci ogrzewanego 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. Tester według zastrz. 1, **znamienny tym**, że gniazdo (3) do układania próbki umieszczone jest na zamontowanej w podstawie obrotowej osi (2), umożliwiającej zmianę położenia próbki i przecięcie jej w różnych miejscach, celem dokładniejszej analizy.
4. Tester według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obudowa posiada ażurowe ściany z wentylatorem (12) i modułem Peltiera z grzałką (13), sterowane mikrokontrolerem.

