

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246858 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **441304**

(22) Data zgłoszenia: **2022.05.26**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.11.27 BUP 48/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.03.17 WUP 11/2025**

(51) MKP:

A61D 7/00 (2006.01)

A01K 45/00 (2006.01)

A61M 5/00 (2006.01)

- | |
|---|
| (73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA BYDGOSKA IM. JANA
I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH, Bydgoszcz, PL |
| (72) Twórca(-y) wynalazku:
DARIUSZ BOROŃSKI, Bydgoszcz, PL
KATARZYNA STADNICKA, Bydgoszcz, PL |
| (74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Piotr Jankowski, Bydgoszcz, PL |

(54) Tytuł:

Głowica iniekcyjna z kontrolowaną siłą wkłucia

PL 246858 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest głowica iniekcyjna z kontrolowaną siłą wkłucia, mająca zastosowanie w przemyśle drobiarskim, zwłaszcza w – urządzeniach do zautomatyzowanej iniekcji jaj.

Znane są urządzenia przeznaczone do zautomatyzowanej iniekcji jaj, które wyposażone są w igłę iniekcyjną, której położenie względem nakłuwanego jaja kontrolowane jest kinematycznie, tj. poprzez przemieszczanie igły względem gniazda, w którym jajo jest pozycjonowane w trakcie iniekcji. Takie rozwiązanie oznacza, że igła zagłębia się w jajo na zadaną głębokość względem jego powierzchni. Pozycjonowanie jaja odbywa się bądź po stronie wkłucia, bądź po stronie przeciwnej względem miejsca wkłucia.

Podstawową wadą stosowanych rozwiązań jest to, że nie wykluczają inwazyjnego, nastrzyknięcia in ovo, tj. bezpośrednio w ciało zarodka do mięśnia lub podskórnie. Nakłucie zarodka jest dopuszczalne w technologii ochronnych szczepień zarodka, jednak niedopuszczalne w technologii żywienia in ovo i stymulacji mikrobiomu jelitowego oraz innych zastosowaniach iniekcji, w których celem jest podanie substancji bioaktywnej wyłącznie do owodni. Dane przemysłowe wskazują, że prawidłowo nakłute jaja stanowią, około 70% wszystkich przeprowadzonych iniekcji.

Celem rozwiązania według wynalazku jest konstrukcja głowicy iniekcyjnej, która zapewnia przeprowadzenie iniekcji – wbicie igły, z właściwą i kontrolowaną siłą osiową, celem wprowadzenia igły do wnętrza jaja z siłą wystarczającą do przebicia błony owodni, jednak ze zbyt małą siłą uniemożliwiającą nakłucie zarodka, tym samym wykluczając ryzyko mechanicznej ingerencji w ciało zarodka oraz ryzyko zakażenia i/lub innych reakcji zapalnych.

Sposób działania głowicy z kontrolowaną siłą wkłucia pozwala na jej zastosowanie w kinematycznym układzie napędowym urządzenia przeznaczonego do przemysłowej iniekcji jaj, który za pomocą siłowników przemieszcza jednocześnie w takim samym zakresie wiele głowic iniekcyjnych. W efekcie każda igła iniekcyjna może zagłębić się do wnętrza jaja na inną głębokość, w zależności od budowy jaja i położenia zarodka.

Istota konstrukcji głowicy iniekcyjnej, polega na zintegrowaniu igły z tłokiem, który usytuowany jest: osiowo i przemieszcza się wzdłuż cylindra, w którym wywoływane jest stałe ciśnienie gazu, którego wartość a tym samym wartość siły oddziałującej na tłok wynika z dławienia jego wypływu z cylindra otworami w tłoku.

Ciśnienie w cylindrze głowicy p_1 , wywołane poprzez przepływ powietrza dostarczanego za pomocą zewnętrznej pompy gazu o regulowanej wartości natężenia przepływu Q wywołuje siłę osiową F_1 działającą na tłok zintegrowany z igłą. Przemieszczenie cylindra w trakcie iniekcji powoduje jednocześnie przemieszczenie tłoka i wprowadzenie igły do jaja. Przy czym wartość siły działającej na tłok na skutek ciśnienia gazu w cylindrze jest wystarczająca do przebicia błony owodni, a po przebicciu błony owodni igła przemieszcza się dalej, aż do momentu kontaktu z zarodkiem, jednakże nie powodując nakłucia zarodka, gdyż siła ta, wywołwana ciśnieniem w cylindrze, jest za mała.

Powrót cylindra do położenia początkowego, przy jednoczesnym stałym oddziaływaniu ciśnienia powoduje powrót igły do położenia początkowego względem cylindra. Takie rozwiązanie umożliwia automatyczną realizację procesu iniekcji w sposób cykliczny.

Zaletą rozwiązania względem znanych rozwiązań jest fakt, że pomimo kinematycznego oddziaływania na cylinder głowicy, w trakcie iniekcji, igła oddziałuje na nakłuwany obiekt w sposób dynamiczny, tj. z określoną siłą.

W znanych rozwiązaniach nakłuwanie odbywa się kinematycznie poprzez przemieszczanie igły.

W przedmiotowym rozwiązaniu przemieszczanie cylindra powoduje jednocześnie przemieszczanie igły, aż do momentu kontaktu z obiektem, którego nakłucie wymaga użycia siły przekraczającej jej kontrolowaną w głowicy wartość.

Istotnym z punktu widzenia opisu zalet rozwiązania jest znaczne zróżnicowanie wewnętrznej budowy jaj z żywymi zarodkami. Mogą one różnić się wymiarami i położeniem owodni, a przede wszystkim ułożeniem zarodka. Tym samym iniekcja jaj na zadaną głębokość (kontrolowana przemieszczeniem) niesie za sobą duże prawdopodobieństwo nakłucia zarodka.

Biorąc pod uwagę podstawowe zastosowanie opisanej głowicy, tj. wprowadzenie do owodni jaja substancji odżywczych, zaletą opisanego rozwiązania jest jego nieinwazyjność, która ogranicza niebezpieczeństwo wywołania reakcji zapalnej, zakażenia i mechanicznego uszkodzenia w wyniku ingerencji w ciało zarodka. Tym samym przedstawione rozwiązanie eliminuje do minimum ryzyko upośledzenia dalszego rozwoju zarodka, w tym terminalnego.

Dzięki zastosowaniu oddziaływania dynamicznego możliwa jest równoległa praca wielu głowic przemieszczanych za pomocą jednego układu wykonawczego i jednoczesna iniekcja wielu jaj.

Głowica iniekcyjna z kontrolowaną siłą wklucia, składa się z cylindra 5 w postaci bryły zbliżonej do walca o zarysie okręgu, zamkniętego z jednej strony za pomocą pierścienia 2, a z drugiej tylną ścianką 7, zaś wewnątrz cylindra usytuowany, jest przesuwany tłok 3 z igłą 1. Igła 1, usytuowana jest nierozłącznie centralnie pośrodku tłoka 3, przy czym średnica tłoka 3 jest mniejsza od średnicy cylindra 5, umożliwiając ruch tłoka 3 wzdłuż ścianek cylindra 5.

W tylnej ściance 7 cylindra 5 i w tłoku 3, wykonane są otwory 6 i 4, przy czym otwory 6 w tylnej ściance 7, przeznaczone są do wprowadzenia gazu do cylindra 5 – w przestrzeń pomiędzy ściankami cylindra 5 a powierzchnią tłoka 3, zaś otwory 4 w tłoku 3, przeznaczone są do wyprowadzenia gazu z cylindra 5.

Podczas iniekcji jaj, do cylindra 5 za pomocą pompy gazu, poprzez przewody zamocowane do otworów 6, wprowadzany jest gaz o zadanym natężeniu przepływu Q , powodując w efekcie powstanie siły F_1 , która oddziałuje na tłok 3, z wartością zależną od nadciśnienia p_1 w cylindrze 5 i powierzchni tłoka 3. Wartość nadciśnienia p_1 w cylindrze 5 jest zależna od pola powierzchni przepływu gazu A_1 w cylindrze 5, pola powierzchni otworów A_2 w tłoku 3 oraz natężenia przepływu gazu Q . Ruch tłoka 3 z igłą 1 w cylindrze 5, odbywa się w zakresie – pomiędzy tylną ścianką 7 a pierścieniem 2, ograniczającymi ruch tłoka w cylindrze. Zmiana położenia tłoka 3 względem cylindra 5, nie zmienia wartości nadciśnienia p_1 . W efekcie wartość siły F_1 działającej na tłok 3 z igłą 1, nie zależy od położenia tłoka 3 względem cylindra 5 i utrzymuje stałą wartość w trakcie iniekcji jaja.

Przedmiot wynalazku pokazano na załączonym materiale, na którym:

Fig. 1 przedstawia głowicę w przekroju wzdłużnym,

Fig. 2 i 3 przedstawia głowicę w przekroju poprzecznym.

Rozwiązanie przedstawiono bliżej w przykładzie realizacji, działania głowicy stosowanej w urządzeniu do przemysłowej iniekcji jaj.

Przykład 1

W celu przeprowadzenia iniekcji jaja z siłą $F_1 = 0,5\text{N}$, do cylindra 5 za pomocą pompy gazu, poprzez przewody zamocowane do otworów 6, wprowadzany jest gaz o natężeniu przepływu $Q = 0,27\text{ dm}^3/\text{s}$, powodując w efekcie powstanie w cylindrze 5 nadciśnienia $p_1 = 63,75\text{ hPa}$. Wartość nadciśnienia p_1 w cylindrze 5 wynika z pola powierzchni przepływu gazu w cylindrze $A_1 = 78,54\text{ mm}^2$ oraz pola powierzchni otworów w tłoku $A_2 = 3,14\text{ mm}^2$.

Przykład 2

W celu przeprowadzenia iniekcji jaja z siłą $F_1 = 0,8\text{N}$, do cylindra 5 za pomocą pompy gazu, poprzez elastyczne przewody zamocowane do otworów 6, wprowadzany jest gaz o natężeniu przepływu $Q = 0,34\text{ dm}^3/\text{s}$, powodując w efekcie powstanie w cylindrze 5 nadciśnienia $p_1 = 101,86\text{ hPa}$. Wartość nadciśnienia p_1 w cylindrze 5 wynika z pola powierzchni przepływu gazu w cylindrze $A_1 = 78,54\text{ mm}^2$ oraz pola powierzchni otworów w tłoku $A_2 = 3,14\text{ mm}^2$.

Zastrzeżenie patentowe

1. Głowica iniekcyjna ze kontrolowaną siłą wklucia, **znamienna tym**, że składa się z cylindra 5 w postaci bryły zbliżonej do walca o zarysie okręgu, zamkniętego z jednej strony za pomocą pierścienia 2, a z drugiej tylną ścianką 7, zaś wewnątrz cylindra usytuowany jest przesuwany tłok 3 z igłą 1. Igła 1, usytuowana jest nierozłącznie centralnie pośrodku tłoka 3, przy czym średnica tłoka 3 jest mniejsza od średnicy cylindra 5, umożliwiając ruch tłoka 3 wzdłuż ścianek cylindra 5, w tylnej ściance 7 cylindra 5 i w tłoku 3, wykonane są otwory 6 i 4, przy czym otwory 6 w tylnej ściance 7, przeznaczone są do wprowadzenia gazu do cylindra 5 – w przestrzeń pomiędzy ściankami cylindra 5 a powierzchnią tłoka 3, zaś otwory 4 w tłoku 3, przeznaczone są do wyprowadzenia gazu z cylindra 5.

Rysunki

Fig.1

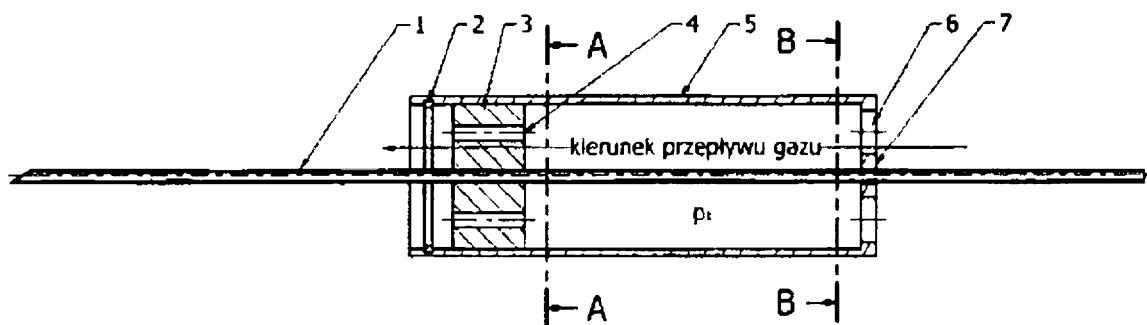


Fig.2

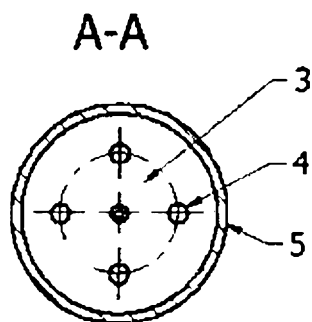


Fig.3

