

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240151**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429376**

(22) Data zgłoszenia: **25.03.2019**

(51) Int.Cl.

**A01K 31/00 (2006.01)**

**F24D 3/12 (2006.01)**

**F24D 3/18 (2006.01)**

**F24D 11/02 (2006.01)**

**F24F 5/00 (2006.01)**

(54)

**Sposób odzysku i powtórnego wykorzystania ciepła w brojlerni**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**16.12.2019 BUP 26/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**21.02.2022 WUP 08/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET ROLNICZY IM. HUGONA  
KOŁŁĄTAJA W KRAKOWIE, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JAN RADOŃ, Kraków, PL  
GRZEGORZ NAWALANY, Sygneczów, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Marta Bartula-Toch**

**PL 240151 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób odzysku i powtórnego wykorzystania ciepła w brojlerni.

Produkcja kurcząt brojlerów odbywa się w 45-cio dniowych cyklach, pomiędzy którymi występuje przerwa technologiczna, trwająca zazwyczaj 14 dni. W czasie przerwy technologicznej usuwa się obornik, dezynfekuje się i wietrzy budynek brojlerni. W ostatnich dniach przerwy technologicznej podłogę pokrywa się ściółką ze świeżej słomy.

Na początku cyklu, jeszcze przed umieszczeniem piskląt, uzyskuje się we wnętrzu budynku temperaturę na poziomie około 30°C. W miarę wzrostu masy ptaków obniża się temperaturę powietrza sukcesywnie w ciągu 28 dni do około 20°C i taką temperaturę utrzymuje się do końca cyklu. Ptaki w miarę przyrostu masy ciała wydzielają coraz więcej ciepła, które jest również emitowane przez ściółkę, w której zachodzą procesy fermentacyjne. Pod koniec cyklu dodatkowa emisja ciepła wynosi około 60 W na metr kwadratowy powierzchni, na której przebywają zwierzęta. W efekcie, w okresie letnim, a nawet w warunkach łagodnej zimy często dochodzi do przegrzewania pomieszczeń brojlerni.

W ostatnim czasie dużą popularnością cieszy się ogrzewanie podłogowe, które w przypadku hodowli drobiu okazało się bardzo korzystne. Dzięki ogrzewaniu podłogi uzyskuje się równomierny rozkład temperatury na całej powierzchni, a strefa pobytu ptaków ma zawsze optymalną temperaturę. Podłoga w tym przypadku nie stanowi przegrody chłodzącej tylko grzejną, co ma pozytywny efekt dla ekonomii produkcji. Ponadto ogrzewanie podłogowe redukuje ilość wilgoci poprzez wygrzewanie i wysuszenie samej ściółki. Dzięki temu ograniczeniu ulega powstawanie szkodliwych gazów takich jak amoniak czy gazów fermentacyjnych, mających swoje źródło w mokrym środowisku ściółki.

Stosowanie ogrzewania podłogowego przekłada się również na zmniejszenie o 53% ilości ptaków cierpiących z powodu zapalenia skóry podeszwy stopy (Foot Pad Dermatitis – FPD). Co więcej, w badaniach przeprowadzonych przez Nawalany i in. (2010) zaobserwowano, że poprawa warunków termicznych w strefie życiowej kurcząt brojlerów skutkuje przyrostem masy ciała o ok. 3%, zmniejszeniem zużycia paszy o 3% i zmniejszeniem śmiertelności kurcząt o około 50%.

Ogrzewanie podłogowe wpływa także na wydatne zmniejszenie ilości stosowanej ściółki, co ma zarówno wymiar ekonomiczny jak i ten związany z ochroną środowiska.

Ze zgłoszenia CN107549039 znane jest rozwiązanie dotyczące ogrzewania pomieszczeń, przeznaczonych do hodowli drobiu na dwóch poziomach. Dach budynku wyposażony jest w panele solarne połączone z zespołem zbiornika wody za pomocą pompy obiegowej. W podłodze pomieszczeń do hodowli drobiu rozmieszczona jest sieć przewodów rurowych, którymi dostarczana jest ciepła woda.

W zgłoszeniu patentowym GB2516320 ujawniony został system grzewczy dla budynku przeznaczonego do hodowli drobiu. W budynku tym przewidziano ogrzewanie podłogowe, przy czym system przewodów rurowych umieszczonych w podłodze połączony jest z urządzeniem grzewczym za pomocą pompy, która przesyła określoną ilość ciepłej wody, na podstawie odczytów dokonywanych przez czujniki temperatury mierzące temperaturę przewodów, podłogi i powietrza w budynku.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że z końcem cyklu produkcyjnego chłodzi się podłogę brojlerni za pomocą wody krążącej pomiędzy przewodami poprowadzonymi pod podłogą czyli obiegiem podłogowym a zbiornikiem wody z wykorzystaniem obiegu bezpośredniego z pracującą jedną pompą wodną i wyłączoną pompą ciepła, następnie po wyrównaniu temperatury wody w obiegu podłogowym i zbiorniku wody włącza się pompę ciepła i cyrkuluje się wodę pomiędzy zbiornikiem wody a skraplaczem pompy ciepła, a wodę z obiegu podłogowego przez parownik, w efekcie czego schładza się podłogę i podnosi temperaturę w obiegu zbiornika wodnego przy działających obu pompach wodnych. Po zakończeniu cyklu produkcyjnego wyłącza się pompę ciepła i pompy wodne oraz zamyka wszystkie zawory utrzymując temperaturę cieczy w zbiorniku wodnym na stałym poziomie dzięki zastosowaniu izolacji termicznej. Na koniec przerwy technologicznej włącza się tryb bezpośredni, podczas którego ciepłą wodę cyrkuluje się za pomocą pompy wodnej pomiędzy zbiornikiem wody a obiegiem podłogowym, a następnie po obniżeniu temperatury wody w zbiorniku wodnym włącza się tryb ogrzewania podłogi poprzez włączenie pompy ciepła i wymuszenie obiegu podłogowego przez skraplacz pompy ciepła. Ciepło do skraplacza dostarcza się z parownika pompy ciepła, przez który przepływa woda cyrkulowana przez wymiennik ciepła w zbiorniku, w którym w dalszym ciągu schładza się wodę w zbiorniku wody aż do utworzenia wody lodowej, którą się następnie wykorzystuje do stopniowego schładzania podłogi brojlerni w drugiej fazie cyklu produkcyjnego.

Korzystnie woda wykorzystywana w obiegu grzewczym i chłodzącym ma domieszkę glikolu.

Korzystnie proces ogrzewania i chłodzenia wymusza się poprzez skoordynowane włączanie i wyłączenie pompy ciepła, pomp wodnych oraz zamykanie i otwieranie zaworów w systemie rur tworzących układ hydrauliczny, czym steruje się za pomocą mikrokomputera wyposażonego w oprogramowanie.

Korzystnie procesem ogrzewania i chłodzenia steruje się w oparciu o pomiary temperatury wody w zbiorniku i temperatury podłogi w brojlerni.

Korzystnie wylewka betonowa podłogi na gruncie jest zaizolowana za pomocą warstwy polistyrenu ekstrudowanego.

Podstawowymi zaletami rozwiązania według wynalazku są stworzenie korzystnych parametrów temperatury, wilgotności podłoża i jakości atmosfery wewnątrz brojlerni. Zastosowanie wynalazku umożliwia uzyskanie równego rozkładu temperatury nawet w czasie intensywnej wentylacji pomieszczeń. Wyżej wymienione cechy korzystnie wpływają na poprawę kondycji zdrowotnej hodowanych ptaków. Ponadto uzyskuje się znaczne oszczędności energii do ogrzewania brojlerni na początku chowu poprzez odzysk ciepła z posadzki w końcowej fazie cyklu produkcyjnego.

Zastosowanie sterowania za pomocą mikrokomputera wyposażonego w dostosowany do potrzeb program komputerowy pozwala na precyzyjne dopasowanie warunków panujących w brojlerni do rodzaju, kategorii, masy i wieku zwierząt.

Rozwiązanie według wynalazku zilustrowane jest przykładem wykonania przedstawionym na rysunku, gdzie Fig. 1 przedstawia schemat trybu pracy układu na początku cyklu produkcyjnego, Fig. 2 – schemat trybu pracy układu pod koniec cyklu produkcyjnego, Fig. 3 – schemat dotyczący bezpośredniego obiegu pomiędzy zbiornikiem a podłogą.

W drugiej połowie cyklu produkcyjnego odbiór ciepła oraz chłodzenie posadzki brojlerni odbywa się początkowo w bezpośrednim obiegu, w którym pracuje pompa wodna PW-1, zawory Z-5, Z-6, Z-9 i Z-10 są otwarte a pozostałe zamknięte, pompa ciepła PC jest wyłączona. Woda krąży pomiędzy podłogą i zbiornikiem wody ZW. Ciepło z podłogi przekazuje się do zbiornika wody ZW, wychłodzonego na początku cyklu. Po wyrównaniu temperatury w podłożu i zbiorniku wody ZW, włącza się pompę ciepła PC, która odbiera ciepło z obiegu podłogowego OP i przekazuje go do zbiornika wody ZW. Podłogę nadal się chłodzi a ciepło magazynuje się w zbiorniku wody ZW. W tym trybie oprócz pompy ciepła PC pracują obie pompy wodne PW-1 i PW-2, zawory Z-2, Z-4, Z-5, Z-6, Z-7 i Z-11 są otwarte, a pozostałe zawory są zamknięte. Po zakończeniu cyklu produkcyjnego następuje około dwutygodniowa przerwa, w czasie której system jest wyłączony, wszystkie zawory od Z-1 do Z-11 są zamknięte, pompa ciepła PC i pompy wodne PW-1 i PW-2 są wyłączone. Utrzymanie wysokiej temperatury w zbiorniku wody ZW możliwe jest poprzez dobrą izolację termiczną ścian zewnętrznych zbiornika wody ZW. Na początku kolejnego cyklu włącza się ponownie tryb bezpośredni poprzez uruchomienie pompy PW-1 i otwarcie zaworów Z-5, Z-6, Z-9 i Z-10. Tym razem ciepło przepływa bezpośrednio ze zbiornika wody ZW do podłogi, wygrzewając posadzkę i ściółkę. Po obniżeniu temperatury zbiornika wody ZW włącza się pompę ciepła PC. Zawory Z-1, Z-3, Z-7, Z-8, Z-9 i Z-11 są otwarte i obie pompy wodne PW-1 i PW-2 pracują. Woda z obiegu podłogowego OP przepływa przez skraplacz S pompy ciepła PC co powoduje dalsze ogrzewanie podłogi. Ciepło do skraplacza S dostarcza się z parownika P, przez który woda jest cyrkulowana przez wymiennik ciepła w zbiorniku wody ZW. Wodę w zbiorniku wody ZW w dalszym ciągu się schładza. Proces ten trwa tak długo jak możliwy jest odzysk ciepła ze zbiornika wody ZW i występuje zapotrzebowanie na ciepło w brojlerni. Dla podniesienia efektywności procesu możliwe jest częściowe zamrożenie wody w zbiorniku wody ZW do powstania wody lodowej. Niską temperaturę wody w zbiorniku wody ZW oraz ciepło przemiany fazowej lód–woda wykorzystuje się do schłodzenia podłogi w drugiej połowie cyklu. Tym razem wysoka izolacja termiczna zbiornika wody ZW pozwala na utrzymanie niskiej do drugiej połowy cyklu. W procesie wykorzystuje się również zbiorniki wyrównawcze NW-1 i NW-2 w obwodzie zasilania obwodu podłogowego OP oraz powrotu z pompy ciepła PC do zbiornika wody ZW.

Sterowanie pracą układu z zastosowaniem mikrokomputera z odpowiednim oprogramowaniem pozwala na dostosowanie warunków w zależności od kategorii, masy ciała i wieku zwierząt z uwzględnieniem chwilowych parametrów systemu, zwłaszcza temperatury mierzonej przy podłożu za pomocą czujnika PT-1 i za pomocą czujnika PT-2 w zbiorniku wody ZW oraz warunków pogodowych. Oprócz sterowania, oprogramowanie może kontrolować działanie układu poprzez monitorowanie poprawności działania i wysyłanie komunikatów o ewentualnych błędach, również przez internet.

Stosując sposób według wynalazku istotne jest zminimalizowanie wymiany ciepła z gruntem poprzez izolowanie posadzki za pomocą warstwy polistyrenu ekstrudowanego położonego na wylewce betonowej umieszczonej na gruncie.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób odzysku i powtórnego wykorzystania ciepła w brojlerni, **znamienny tym**, że z końcem cyklu produkcyjnego chłodzi się podłogę brojlerni za pomocą wody krążącej pomiędzy przewodami poprowadzonymi pod podłogą czyli obiegiem podłogowym (OP) a zbiornikiem wody (ZW) z wykorzystaniem obiegu bezpośredniego z pracującą pompą wodną (PW-1) i wyłączoną pompą ciepła (PC), następnie po wyrównaniu temperatury wody w przewodach podłogowych i zbiorniku wody (ZW), włącza się pompę ciepła (PC) i cyrkuluje wodę pomiędzy zbiornikiem wody (ZW) a skraplaczem (S) pompy ciepła (PC), a wody z obiegu podłogowego (OP) przez parownik (P), w efekcie czego nadal schładza się podłogę i podnosi temperaturę w obiegu zbiornika wody (ZW) przy działających obu pompach wodnych (PW-1) i (PW-2); po zakończeniu cyklu produkcyjnego wyłącza się pompę ciepła (PC) i pompy wodne (PW-1) i (PW-2) oraz zamyka wszystkie zawory (Z-1 do Z-11), temperatura wody w zbiorniku wody (ZW) utrzymuje się na stałym poziomie poprzez zastosowanie izolacji termicznej, a na koniec przerwy technologicznej włącza się tryb bezpośredni, podczas którego ciepłą wodę cyrkuluje się za pomocą pompy wodnej (PW-1) pomiędzy zbiornikiem wody (ZW) a obiegiem podłogowym, a następnie po obniżeniu temperatury wody w zbiorniku wody (ZW) włącza się tryb ogrzewania podłogi poprzez włączenie pompy ciepła (PC) i wymuszenie obiegu podłogowego (OP) przez skraplacz (S) pompy ciepła (PC), natomiast ciepło do skraplacza (S) dostarcza się z parownika (P) pompy ciepłej (PC), przez który przepływa woda cyrkulowana przez wymiennik ciepła (WC) w zbiorniku wody (ZW), w którym woda w dalszym ciągu się schładza aż do utworzenia wody lodowej, którą następnie wykorzystuje się do stopniowego schładzania podłogi brojlerni w drugiej fazie cyklu produkcyjnego.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że woda wykorzystywana w obiegu grzewczym i chłodzącym ma domieszkę glikolu.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że proces ogrzewania i chłodzenia wymusza się poprzez skoordynowane włączanie i wyłączanie pompy ciepła (PC), pomp wodnych (PW-1, PW-2) oraz zamykanie i otwieranie zaworów w systemie rur tworzących układ hydrauliczny, czym steruje się za pomocą komputera wyposażonego w oprogramowanie.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że procesem ogrzewania i chłodzenia steruje się w oparciu o pomiary temperatury wody w zbiorniku wody (ZW) przeprowadzany za pomocą czujnika (PT-2) i pomiar temperatury podłogi w brojlerni za pomocą czujnika (PT-1).
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wylewka betonowa podłogi na gruncie jest zainstalowana za pomocą warstwy polistyrenu ekstrudowanego.

Rysunki

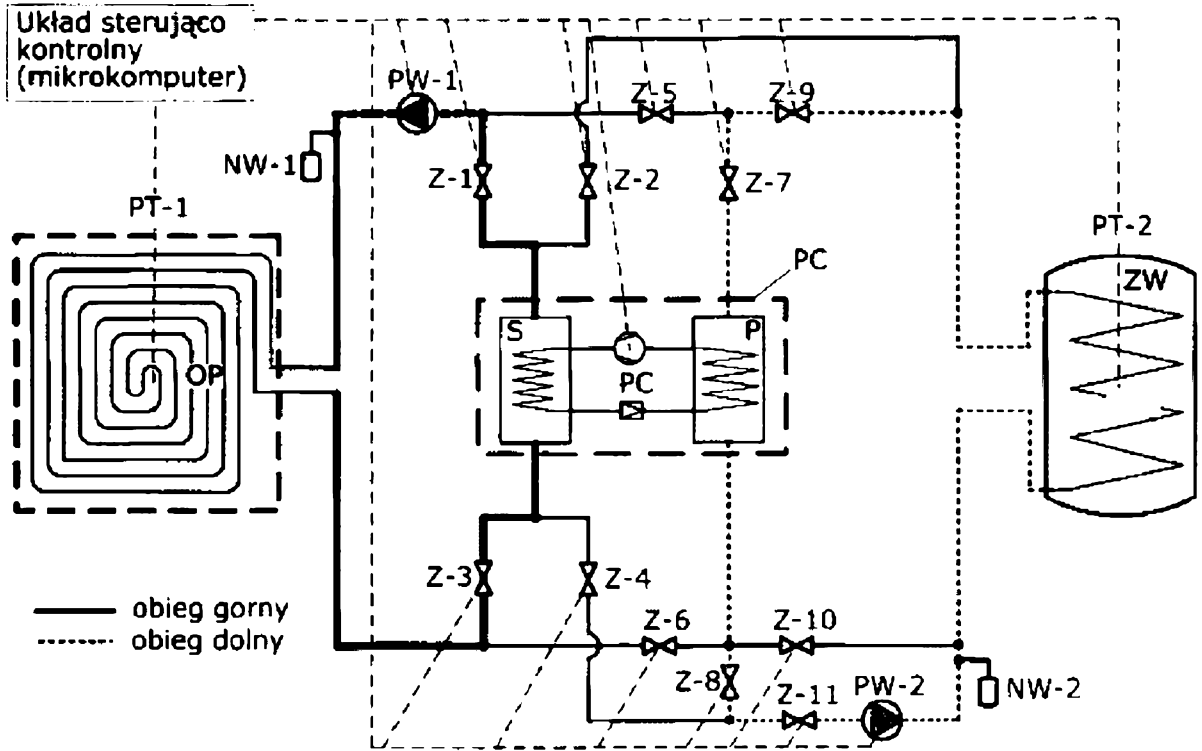


Fig. 1

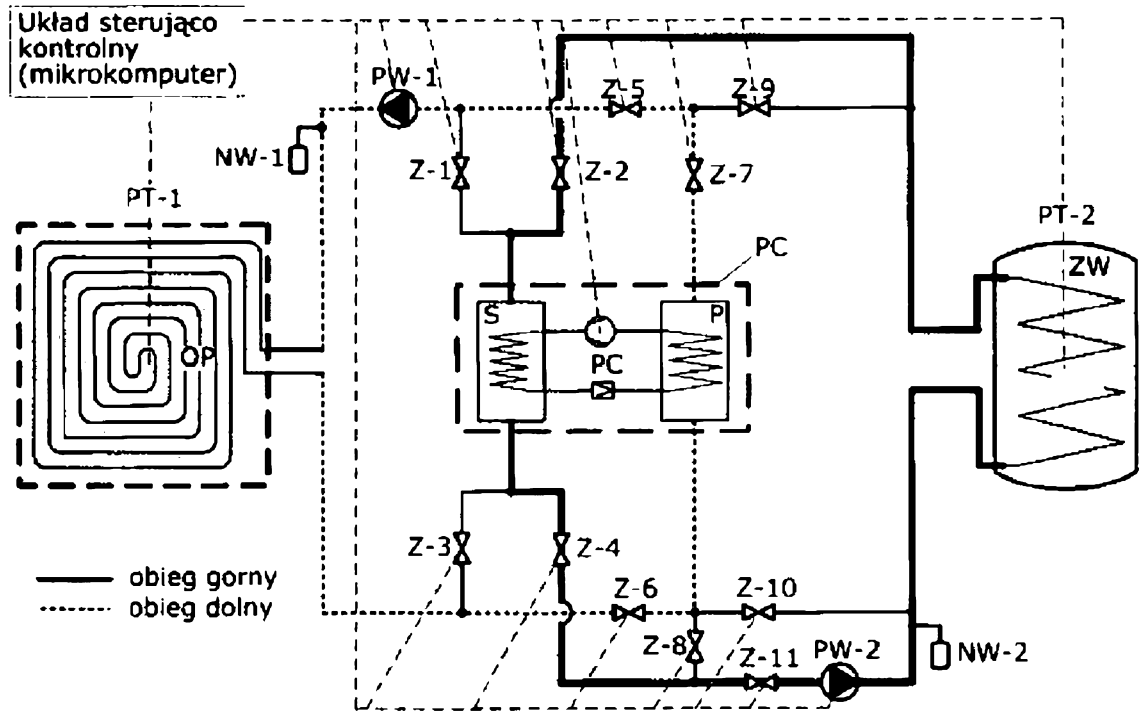


Fig. 2

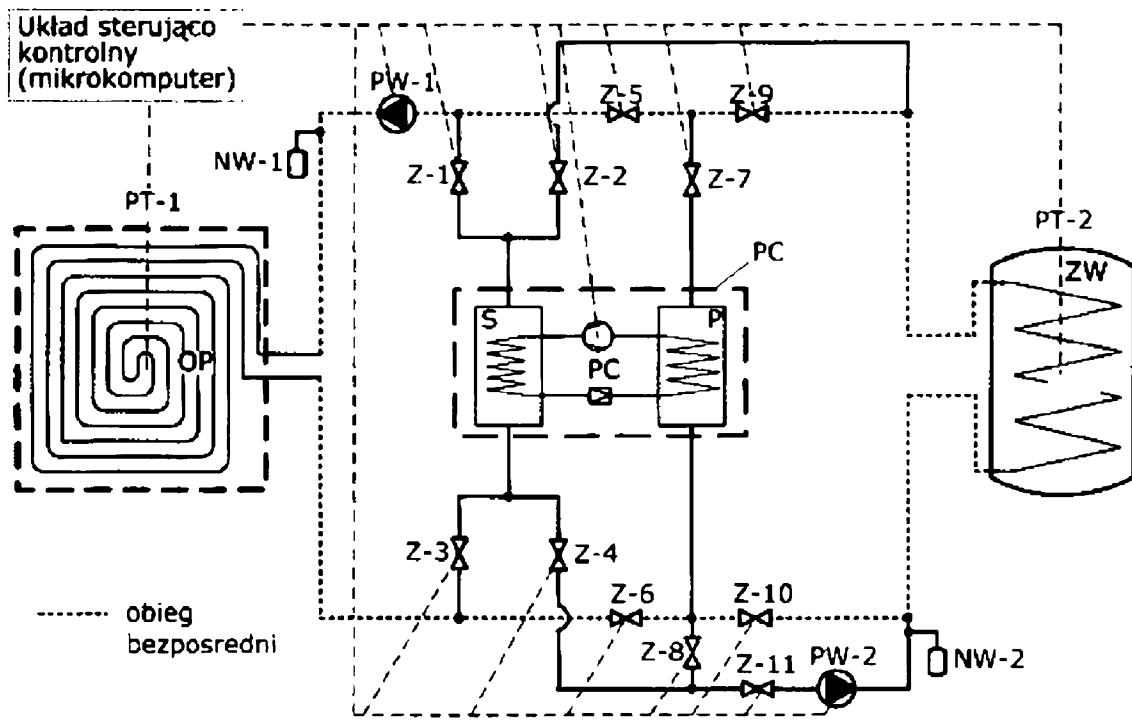


Fig. 3