

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **237114**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429302**

(22) Data zgłoszenia: **20.03.2019**

(51) Int.Cl.

**F25D 29/00 (2006.01)**

**F25D 13/04 (2006.01)**

**F25B 21/02 (2006.01)**

(54)

**Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**21.09.2020 BUP 20/20**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**22.03.2021 WUP 06/21**

(73) Uprawniony z patentu:

**ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET  
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE,  
Szczecin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**SERGIY FILIN, Szczecin, PL  
LUDMIŁA FILINA-DAWIDOWICZ, Szczecin, PL  
BOGUSŁAW ZAKRZEWSKI, Szczecin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**recz. pat. Renata Zawadzka**

**PL 237114 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza zwłaszcza do przechowywania produktów szybko psujących się w tym żywności, usytuowana w miejscach publicznych (tj. szpitale, dworce, lotniska, terminale morskich i rzecznych). Komórki szafy mogą mieć różną pojemność.

Powszechnie znane są automatyczne komórki dla przechowywania bagażu pasażerów instalowane w miejscach publicznych. Komórki mogą mieć różną pojemność, ale nie są wyposażone w system chłodzenia zawartości komórki. Znane są także zamykane na klucz schowki do przechowywania odzieży i rzeczy osobistych instalowane przy basenach, w szkołach, przedszkolach, na plażach. Znane są wielokomórkowe szafy do przechowywania i wydania towarów zakupionych przez Internet, (w Polsce – INPOST), które instaluje się w miejscach publicznych, np. około supermarketów, czy przy urzędach pocztowych. Znane są z strony internetowej <https://www.click4food.fi/> komórki wyposażone w sprzężarkowy system chłodzenia dla dystrybucji towarów (produktów) szybko psujących się. Typowa szafa Click4Food zawiera 22 komórki i terminal płatniczy z interfejsem. W pięciu komórkach o mniejszej objętości utrzymuje się temperatura od  $-15$  do  $-18^{\circ}\text{C}$ , w siedmiu innych komórkach temperatura wynosi od  $-1$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , pozostałe komórki nie są chłodzone i przeznaczone dla produktów nie wymagających niskich temperatur. Każda chłodzona komórka podobnie do chłodziarki domowej ma indywidualny parownik, a ściany tych komórek mają izolację termiczną. W jednej komórce mieszczą się dwie reklamówki z produktami. Klient nie ma możliwości regulacji temperatury w komórce lub zamówienia jej ustawienia w pożądanym dla niego zakresie. Szafa może być rozmieszczona tylko w pomieszczeniu, najlepiej w miejscach z dużym natężeniem ruchu ludzi. Znany jest projekt zawieszanej na ścianie czterokomorowej chłodziarki termoelektrycznej przeznaczonej głównie do sal szpitalnych, sanatoriów, hoteli itp. (Filin S. Termoelektryczne urządzenia chłodnicze. Masta, Gdańsk, 2002, s. 66, rys. 4.14). Każdy użytkownik ma możliwość włączenia/wyłączenia chłodzenia swojej komórki o pojemności od 10 do 12 litrów lub przestawienia jej w tryb grzania. Jest to możliwe dzięki temu, że każda komórka jest wyposażona w indywidualny termoelektryczny moduł chłodniczy (element Peltiera). Wymiennik ciepła strony gorącej tych modułów może być wspólny dla wszystkich modułów, jak w w/w projekcie lub oddzielny dla każdego modułu.

Z opisu patentowego JPH09329382 znana jest wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza, zawierająca izolowane cieplnie komórki do przechowywania produktów, z których każda wyposażona jest w termoelektryczny agregat chłodniczy zawierający moduł termoelektryczny, radiator, dystanser, radiator strony gorącej i wentylator strony gorącej lub indywidualny/odrębne dla każdej komórki strony zimnej.

Z opisu patentowego CNI06802021 znana jest zintegrowana szafa chłodniczo-grzewcza do przechowywania składająca się z obudowy, czujnika temperatury, wyposażona w tensometryczne czujniki, które połączone są z przetwornikiem sygnału masy na sygnał elektryczny.

Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza, według wynalazku, zawierająca izolowane cieplnie komórki do przechowywania produktów, z których każda jest wyposażona w termoelektryczny agregat chłodniczy zawierający moduł termoelektryczny, radiator strony zimnej, dystanser oraz radiator strony gorącej i wentylator strony gorącej wspólny dla szafy lub indywidualny dla każdej komórki, charakteryzuje się tym, że dno komórki wyposażone jest w tensometryczne czujniki, które połączone są z przetwornikiem sygnału masy na sygnał elektryczny, który połączony jest ze wzmacniaczem błędu, który połączony jest z rezystorem oraz modulatorem impulsów. Modulator impulsów, jest włączony w obwód zasilania modułu termoelektrycznego i wentylatora strony gorącej agregatu chłodniczego.

Agregat chłodniczy może być wyposażony w wentylator radiatora strony zimnej, połączony równolegle do modułu termoelektrycznego i wentylatora radiatora strony gorącej.

Modulatorem impulsów może być modulator PWM – szerokości impulsów lub PFM – częstotliwości impulsów.

Rozwiązanie według wynalazku może być stosowane w wielokomorowych termoelektrycznych szafach chłodniczych, w których każde z drzwiczek komórek wyposażone są w interfejs, uchwyt, otwór wlotowy monet banknotów/czytnik kart, przycisk zwrotu monet/banknotów, otwór wylotowy monet/banknotów z pojemnikiem na zwracane monety/ banknotów albo w szafach, w których dla wszystkich komórek jest wspólny terminal pozwalający na obsługę pojedynczych komórek. Elektroniczny system stero-

wania pracą komórek może dodatkowo posiadać algorytmy uzależnienia kwoty płatności za przechowywanie produktów od ich masy i od czasu przechowywania i wyświetlać odpowiednią należną kwotę przed otwarciem komórki, podobnie jak w parkomatach przy supermarketach.

Zaletą wynalazku jest zmniejszenie zużycia energii przez wielokomorową szafę do przechowywania żywności, dostosowanie wydajności chłodniczej w każdej komórce do masy włożonych produktów przy jednoczesnym rozszerzeniu asortymentu usług oferowanych pasażerom, plażowiczom itp, poprzez umożliwienie krótkotrwałego przechowywania żywności w niskich temperaturach w miejscach publicznych. Rozwiązanie pozwala na ustawienie, z uwzględnieniem pojemności komórki, wartości zużycia prądu w zależności od masy produktu przechowywanego. Rozwiązanie pozwala na przechowywanie produktów wymagających niskich temperatur w miejscach publicznych.

Wynalazek jest bliżej przedstawiony w przykładach wykonania i na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia szafę w widoku z przodu, Fig. 2 przedstawia część szafy w przekroju poprzecznym, Fig. 3 - schemat blokowy układu sterowania pracą agregatu chłodniczego z jednym modułem termoelektrycznym, Fig. 4 – schemat blokowy układu sterowania pracą agregatu chłodniczego z dwoma modułami termoelektrycznymi, Fig. 5 przedstawia wykresy zależności prądu zasilania agregatu od masy produktu, Fig. 6 przedstawia szafę z komórką niechłodzoną i wspólnym interfejsem w widoku z przodu.

#### **Przykład I**

Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza, zawierająca sześć izolowanych cieplnie komórek 1 do przechowywania produktów. Każda komórka 1 jest wyposażona w termoelektryczny agregat chłodniczy zawierający moduł termoelektryczny 2, radiator strony zimnej 3, dystanser 4 oraz radiator strony gorącej 5 i wentylator 6 strony gorącej. Dno komórki 1 wyposażone jest w tensometryczne czujniki 7, które połączone są z przetwornikiem 8 sygnału masy na sygnał elektryczny. Przetwornik 8 połączony jest ze wzmacniaczem błędu 9, który połączony jest z rezystorem 10. Wzmacniacz błędu połączony jest również z modulatorem PWM impulsów 11, który jest włączony w obwód zasilania modułu termoelektrycznego 2 i wentylatora 6 strony gorącej agregatu chłodniczego. Izolacja cieplna 12 komórek 1 wykonana jest z pianki poliuretanowej. Każda komórka 1 uszczelniona jest po wewnętrznym obwodzie drzwi gumowym uszczelnieniem 13.

Urządzenie działa następująco. Przy braku żywności w komórce 1 jej agregat chłodniczy pracuje w tzw. trybie „oczekiwania”, czyli w trybie energooszczędnym, pobierając przy tym około ¼ mocy maksymalnej i utrzymując przy tym wewnątrz komórki temperaturę powietrza tylko o 2-3 stopni wyższą od minimalnej (jest to najniższa temperatura którą można uzyskać w załadowanej komórce przy maksymalnym prądzie zasilania agregatu). Po włożeniu do komórki 1 produktów 14 tensometryczne czujniki 7 reagują na masę tych produktów 14. Generowany przez czujniki 7 sygnał jest przetwarzany za pomocą przetwornika 8, wzmacniacza błędu 9, rezystora 10 i modulatora 11 i w efekcie zwiększa się prąd zasilania agregatu chłodniczego proporcjonalnie do masy produktów 14 zgodnie z ustawieniami. Dla wagi produktów 14 do 0,2 kg nie zwiększa się prądu zasilania agregatu chłodniczego. Dla wagi od 0,2 kg do 5 kg produktów 14 prąd zwiększa się proporcjonalnie. Przy wadze produktów 14 powyżej 5 kg moduł termoelektryczny 2 przechodzi w tryb pracy z maksymalną wydajnością. Po wyjęciu produktów 14 agregat chłodniczy przestawia się ponownie w tryb oczekiwania.

#### **Przykład II**

Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza wykonana analogicznie jak w Przykładzie 1, przy czym agregat chłodniczy ma wentylator (nie pokazany na rysunku) radiatora strony zimnej 3, połączony równolegle do modułu 2 i wentylatora 6.

#### **Przykład III**

Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza wykonana analogicznie jak w Przykładzie 1, przy czym radiator strony gorącej 5 jest wspólny dla wszystkich sześciu komórek 1 ustawionych w jednej warstwie.

#### **Przykład IV**

Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza wykonana analogicznie jak w Przykładzie 1, przy czym modulator impulsów 11 jest włączony w obwód zasilania dwóch modułów termoelektrycznych 2.

#### **Przykład V**

Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza wykonana analogicznie jak w Przykładzie 1, przy czym zawiera niechłodzoną komórkę 16 oraz wspólny terminal 17 dla wszystkich komórek 16.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza, zawierająca izolowane ciepłnie komórki do przechowywania produktów, z których każda jest wyposażona w termoelektryczny agregat chłodniczy zawierający moduł termoelektryczny, radiator strony zimnej, dystanser oraz tiraradiator strony gorącej i wentylator strony gorącej wspólny dla szafy lub indywidualny odrębne dla każdej komórki, **znamienna tym**, że dno komórki (1) wyposażone jest w tensometryczne czujniki (7), które połączone są z przetwornikiem (8) sygnału masy na sygnał elektryczny, który połączony jest ze wzmacniaczem błędów który połączony jest z rezystorem (10) oraz, modulatorem impulsów (11), który jest włączony w obwód zasilania modułu termoelektrycznego (2) i m wentylatora (6) strony gorącej agregatu chłodniczego.
2. Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza według zastrz. 1, **znamienna tym**, agregat chłodniczy wyposażony jest w wentylator radiatora strony zimnej (3) połączony równolegle do modułu (2) i wentylatora (6) strony gorącej.
3. Wielokomorowa termoelektryczna szafa chłodnicza według zastrz. 1, **znamienna tym**, że modulator impulsów (11) stanowi modulator PWM lub PFM.

Rysunki

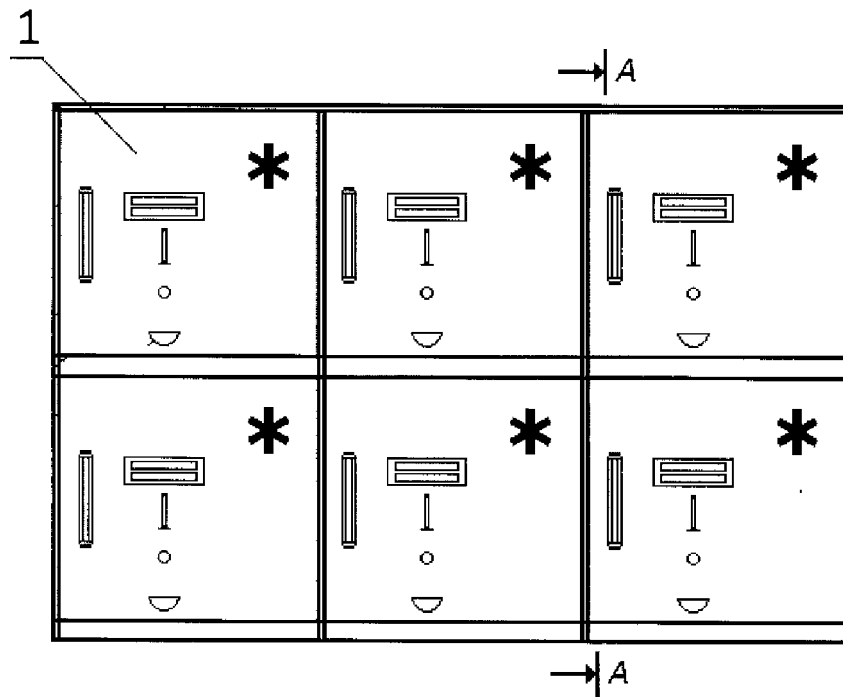


Fig.1

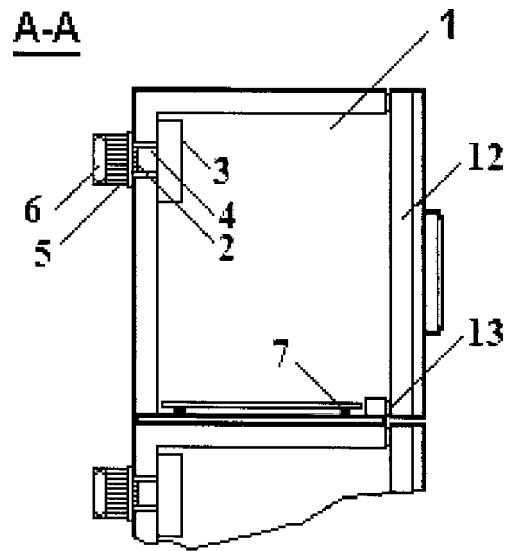


Fig.2

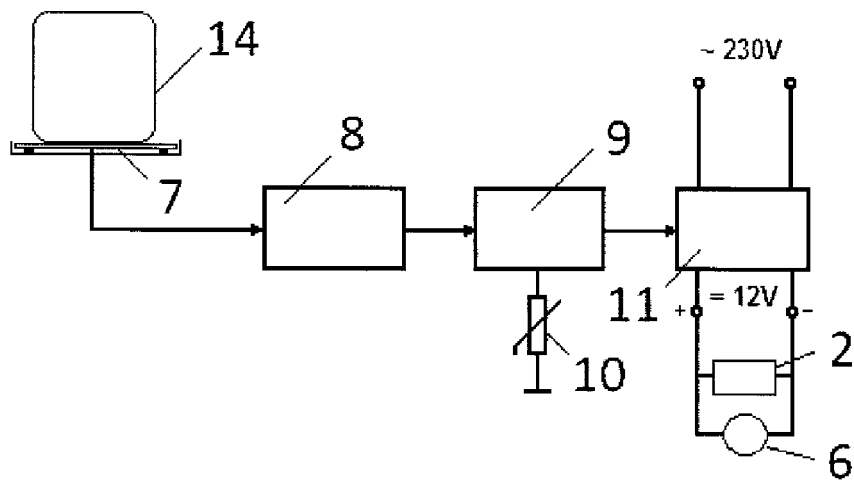


Fig.3

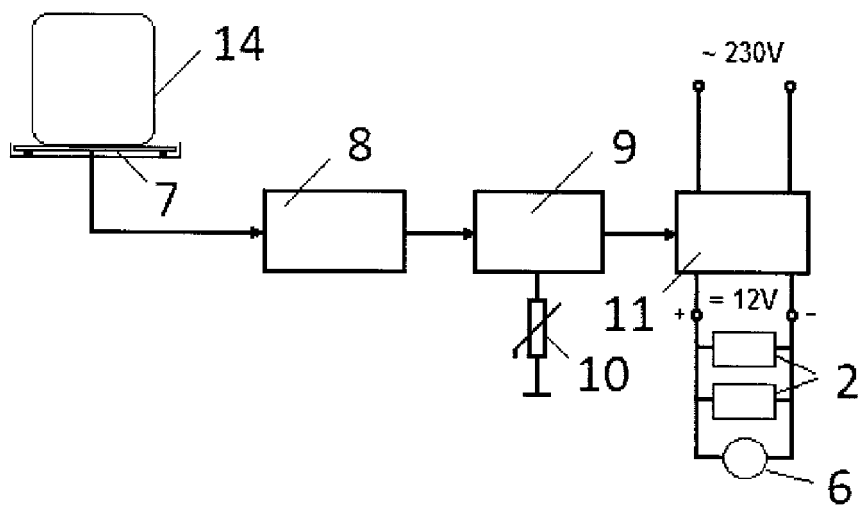


Fig. 4

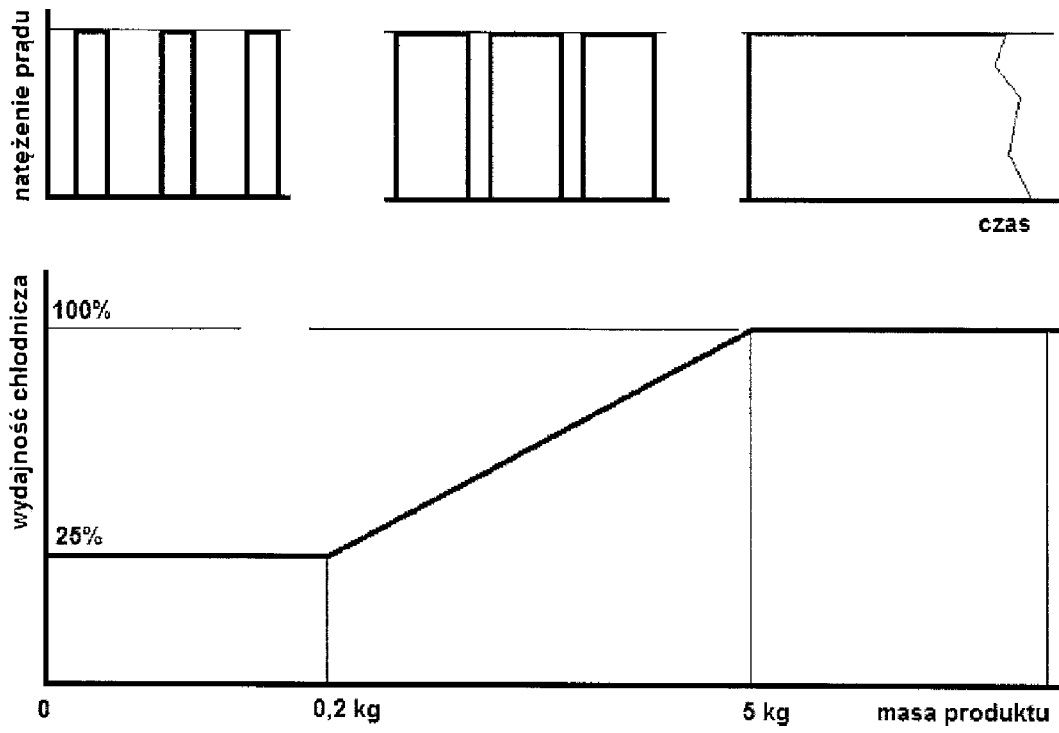


Fig. 5

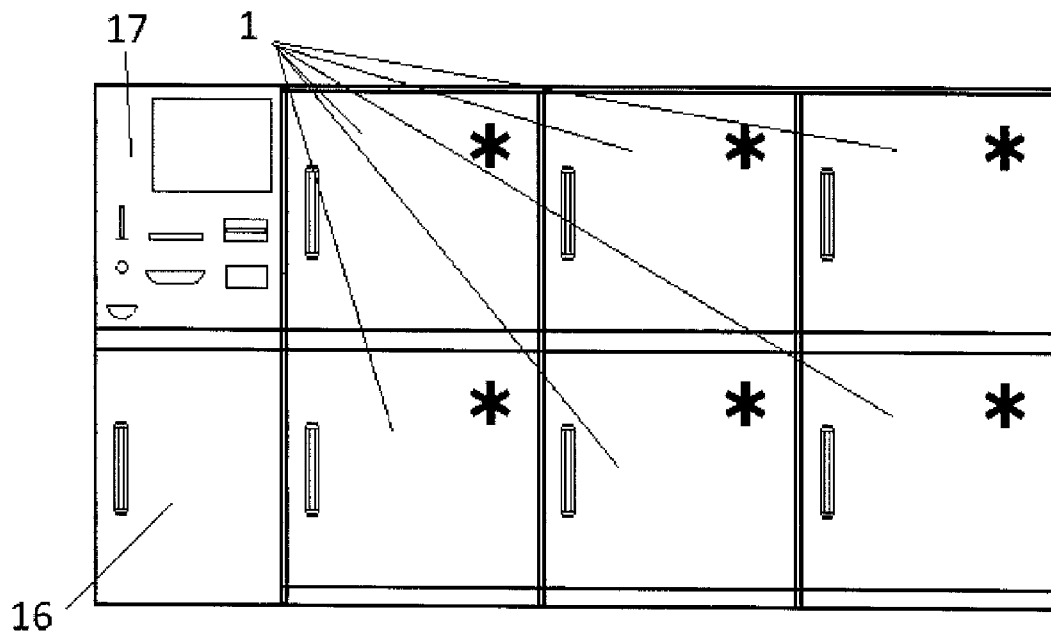


Fig. 6