

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 248536 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437199**

(22) Data zgłoszenia: **2021.03.04**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.09.05 BUP 36/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.12.22 WUP 51/2025**

(51) MKP:

F24F 5/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

DEMIS PANDELIDIS, Wrocław, PL

(54) Tytuł:

Metoda chłodzenia wyparnego dla obiektów z dużą ilością pomieszczeń o nierównomiernym obciążeniu chłodniczym

PL 248536 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest metoda chłodzenia wyparnego dla obiektów z dużą ilością pomieszczeń o nierównomiernym obciążeniu chłodniczym, takich jak budynki biurowe, hotelowe, mieszkalne i tym podobne.

Istniejące rozwiązania dotyczą wymienników ciepła pracujących na powietrzu zewnętrznym (np. patenty US7131639B2, US4602487 oraz US20040061245A1) nazywanego wówczas wymiennikiem wyparnym (ang. Evaporative cooler). Proponowane są czasami uniwersalne metody zraszania złóż wyparnych (np. patent US4933117 czy US7862011B2), jednakże żaden patent nie wykorzystuje wymienników wyparnych do chłodzenia powietrza obiegowego w pomieszczeniu, ani strumienia wywiewanego do ochładzania powietrza pomocniczego. Główni producenci urządzeń wyparnych (koncern Seeley International z Australii oraz Aolan z ChRL), a także pomniejsi producenci urządzeń wyparnych nie posiadają w swoich ofertach takich rozwiązań.

Problemem technicznym, który niniejsze rozwiązanie rozwiązuje, jest odciążenie układu chłodniczego oraz obniżenie zużycia energii przez układ chłodniczy, w przypadku integracji z zastanymi systemami chłodniczymi.

Istotą metody według niniejszego wynalazku jest to, że z pomieszczenia pobiera się do wymiennika wyparnego pomieszczeniowego powietrze, które częściowo ochładza się w kanale suchym i kieruje się z powrotem do pomieszczenia, zaś pozostałą część powietrza poprzez kanał mokry wymiennika wyparnego pomieszczeniowego podaje się na kanał mokry wymiennika wyparnego zewnętrznego stanowiącego wymiennik pierwszego stopnia, przy czym powietrze świeże poprzez kanał suchy wymiennika wyparnego zewnętrznego kieruje się do pomieszczenia.

Korzystnie, powietrze po przejściu przez kanał mokry wymiennika wyparnego zewnętrznego kieruje się na skraplacz stanowiący element zewnętrznego klasycznego układu chłodniczego.

Korzystnie, powietrze po przejściu przez kanał suchy wymiennika wyparnego pomieszczeniowego dochładza się w chłodnicy pomieszczeniowej stanowiącej część klasycznego układu klimatyzacji znajdującego się w pomieszczeniu.

Korzystnie, wodę kondensacyjną z klasycznego układu klimatyzacji odzyskuje się za pomocą zbiornika do odzysku wody kondensacyjnej i podaje się do układu hydraulicznego wymienników wyparnych pomieszczeniowego i zewnętrznego za pomocą układu uzupełniania wody.

Korzystnie, powietrze po przejściu przez wymiennik wyparny pomieszczeniowy kieruje się na wymiennik wyparny zewnętrzny poprzez sekcję wywiewną centrali klimatyzacyjnej, zaś powietrze z wymiennika wyparnego zewnętrznego kieruje się do pomieszczenia poprzez chłodnicę klasyczną centralną.

Zaletą wynalazku jest to, że może być wykorzystywany zarówno w obiektach z jednym pomieszczeniem (jedna jednostka 1. stopnia oraz jedna jednostka 2. stopnia) jak i w obiektach z wieloma pomieszczeniami (wiele jednostek 2. stopnia połączonych zbiorczym kanałem wywiewnym podłączonym do jednostki 1. stopnia). Metoda może być realizowana za pomocą samych jednostek wyparnych, za pomocą jednostek wyparnych współpracujących z klimatyzatorami pomieszczeniowymi oraz za pomocą jednostek wyparnych współpracujących z pełnym układem klimatyzacji dwustopniowej (centrala nawiewno-wywiewna i jednostki pomieszczeniowej). Dzięki wykorzystaniu technologii pośredniego chłodzenia wyparnego do częściowego lub całkowitego odciążenia układu chłodniczego możliwe jest istotne obniżenie zużycia energii przez układ chłodniczy.

Metoda stanowiąca przedmiot niniejszego wynalazku została omówiona w przykładach wykonania i w oparciu o rysunek, którego fig. 1 przedstawia schemat ideowy metody, fig. 2 schemat metody z wykorzystaniem wyłącznie wymienników wyparnych, fig. 3 schemat metody z wykorzystaniem wymienników wyparnych i klimatyzatorów pomieszczeniowych a fig. 4 schemat metody z wykorzystaniem wymienników wyparnych, klimatyzatorów pomieszczeniowych oraz centrali nawiewno-wywiewnej.

Przykład 1

Z pomieszczenia pobiera się do wymiennika wyparnego pomieszczeniowego 1 powietrze usuwane I, które częściowo ochładza się w kanale suchym KS1 i kieruje się z powrotem do pomieszczenia jako powietrze ochłodzone II, zaś pozostałą część powietrza, powietrze pomocnicze III, poprzez kanał mokry KM1 wymiennika wyparnego pomieszczeniowego 1 podaje się na kanał mokry KM5 wymiennika wyparnego zewnętrznego 5 stanowiącego wymiennik pierwszego stopnia, przy czym powietrze świeże

VI poprzez kanał suchy KS5 wymiennika wyparnego zewnętrznego 5 kieruje się do pomieszczenia jako powietrze ochłodzone świeże VII.

Przykład 2

Metoda jak w przykładzie 1, przy czym powietrze po przejściu przez kanał mokry KM5 wymiennika wyparnego zewnętrznego 5 kieruje się na skraplacz 8 zewnętrznego układu chłodniczego który jest częścią klasycznego systemu klimatyzacyjnego, znajdującego się na zewnątrz pomieszczenia.

Przykład 3

Sposób jak w przykładzie 1 lub 2 z tą różnicą, że powietrze po przejściu przez kanał suchy KS1 wymiennika wyparnego pomieszczeniowego 1 dochładza się w chłodnicy 6 pomieszczeniowej, stanowiącej część klasycznego układu klimatyzacji znajdującego się w pomieszczeniu.

Przykład 4

Sposób jak przykładzie 2 lub 3, przy czym wodę kondensacyjną z klasycznego układu klimatyzacji odzyskaną za pomocą zbiornika do odzysku wody kondensacyjnej 7 podaje się do układu hydraulicznego wymienników wyparnych pomieszczeniowego i zewnętrznego za pomocą układu uzupełniania wody 4. Każdy wymiennik wyparny wyposażony jest ponadto w system dystrybucji wody dla kanałów mokrych 3.

Przykład 5

Metoda jak w przykładach poprzednich, z tą różnicą, że powietrze usuwane pomocnicze IV kieruje się do sekcji wywiewnej 9 centrali klimatyzacyjnej, skąd kieruje się je na wymiennik wyparny wewnętrzny 5 i wywiewa się jako powietrze wywiewane V na skraplacz 8 stanowiący część tradycyjnego systemu klimatyzacyjnego, a powietrze świeże VI kieruje się przez wymiennik wyparny zewnętrzny 5 skąd jako powietrze ochłodzone świeże VII kieruje się na chłodnicę klasyczną centralną 6b i podaje się jako powietrze dwustopniowo schłodzone nawiewane IX do pomieszczenia.

Działanie metody wg wynalazku jest następujące: Powietrze obiegowe (strumień klimatyzujący + wywiewany - I) zostaje pobrane z pomieszczenia do wymiennika wyparnego pomieszczeniowego 1 stanowiącego jednostkę pierwszego stopnia, gdzie przepływa kanał suchy KS1, gdzie zostaje ochłodzone bez zmiany zawartości wilgoci. Następnie strumień zostaje rozdzielony – ochłodzone powietrze obiegowe II zostaje dostarczone do pomieszczenia. W przypadku systemów współpracujących z chłodnicami 6 pomieszczeniowymi strumień II zostaje dodatkowo ochłodzony przed dostarczeniem do pomieszczenia, co zobrazowano na fig. 3 i 4. Ochłodzone powietrze wywiewane III zostaje skierowane do kanału mokrego wymiennika wyparnego pomieszczeniowego KM1, po czym jako powietrze wywiewane IV zostaje usunięte z pomieszczenia i dostarczone do wymiennika wyparnego zewnętrznego 5 stanowiącego jednostkę drugiego stopnia, gdzie przepływa przez mokry kanał KM5 osiągając stan powietrza wywiewanego V. Jeżeli układ współpracuje z klasycznymi systemami klimatyzacyjnymi (fig. 3 i 4), możliwe jest dodatkowe wykorzystanie powietrza wywiewanego V, poprzez skierowanie go na skraplacze 8 układu chłodniczego. Ze względu na fakt, że temperatura strumienia powietrza wywiewanego V jest zawsze niższa niż temperatura zewnętrzna, możliwe jest dodatkowe zwiększenie efektywności pracy układu klasycznego (niższa temperatura na skraplaczu zmniejsza zużycie energii systemu tradycyjnego). Do suchego kanału KS5 wymiennika wyparnego zewnętrznego 5 dostarczane jest powietrze świeże VI, które zostaje ochłodzone dzięki wymianie ciepła z powietrzem w kanale mokrym KM5. Po ochłodzeniu świeży strumień ochłodzony VII zostaje dostarczony do pomieszczenia. W przypadku współpracy z centralą wentylacyjną, strumień powietrza świeżego zostaje dodatkowo dochłodzony na chłodnicy 6, fig. 4. Każdy wymiennik wyparny wyposażony jest w system dystrybucji wody dla kanałów mokrych 3 oraz układ uzupełniania wody 4 z sieci. W przypadku współpracy z tradycyjnymi układami chłodniczymi możliwe jest odzyskiwanie kondensatu powstałego na chłodnicach w skutek ochładzania powietrza i zwracanie go do układu uzupełniania wody 4. Dzięki temu możliwe jest znaczne ograniczenie zużycia wody przez system.

Oznaczenia na rysunkach

- I – Powietrze usuwane
- II – Powietrze ochłodzone
- III – Powietrze pomocnicze
- IV – Powietrze usuwane pomocnicze
- V – Powietrze wywiewane

VI – Powietrze świeże
VII – Ochłodzone powietrze świeże
VIII – Powietrze schłodzone nawiewane
IX – Powietrze dwustopniowo schłodzone nawiewane
1 – Wymiennik wyparny pomieszczeniowy
3 – System dystrybucji wody
4 – Układ uzupełniania wody
5 – Wymiennik wyparny zewnętrzny
6 – Chłodnica pomieszczeniowa
6b – Chłodnica klasyczna centralna
7 – Zbiornik do odzysku wody kondensacyjnej
8 – Skraplacze tradycyjnego systemu chłodniczego
9 – Sekcja wywiewna centrali

Zastrzeżenia patentowe

1. Metoda chłodzenia wyparnego dla obiektów z dużą ilością pomieszczeń o nierównomiernym obciążeniu chłodniczym, wykorzystująca wymienniki wyparne oraz nadająca się do współpracy z klasycznymi systemami klimatyzacyjnymi, **znamienna tym**, że z pomieszczenia pobiera się do wymiennika wyparnego pomieszczeniowego (1) powietrze, które częściowo ochładza się w kanale suchym (KS1) i kieruje się z powrotem do pomieszczenia, zaś pozostałą część powietrza poprzez kanał mokry (KM1) wymiennika wyparnego pomieszczeniowego (1) podaje się na kanał mokry (KM5) wymiennika wyparnego zewnętrznego (5) stanowiącego wymiennik pierwszego stopnia, przy czym powietrze świeże (VI) poprzez kanał suchy (KS5) wymiennika wyparnego zewnętrznego kieruje się do pomieszczenia.
2. Metoda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że powietrze po przejściu przez kanał mokry (KM5) wymiennika wyparnego zewnętrznego (5) kieruje się na skraplacz (8) zewnętrznego układu chłodniczego który jest częścią klasycznego systemu klimatyzacyjnego.
3. Metoda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że powietrze po przejściu przez kanał suchy (KS1) wymiennika wyparnego pomieszczeniowego (1) dochładza się w chłodnicy (6) stanowiącej część klasycznego układu klimatyzacji.
4. Metoda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wodę kondensacyjną z klasycznego układu klimatyzacji podaje się za pośrednictwem systemu uzupełniania wody (4) do układu hydraulicznego wymienników wyparnych pomieszczeniowego (1) i zewnętrznego (5).
5. Metoda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że powietrze po przejściu przez wymiennik wyparny pomieszczeniowy (1) na wymiennik wyparny zewnętrzny (5) kieruje się poprzez sekcję wywiewną centrali klimatyzacyjnej (9), zaś powietrze z wymiennika wyparnego zewnętrznego (5) do pomieszczenia kieruje się poprzez chłodnicę klasyczną centralną (6b).

Rysunki

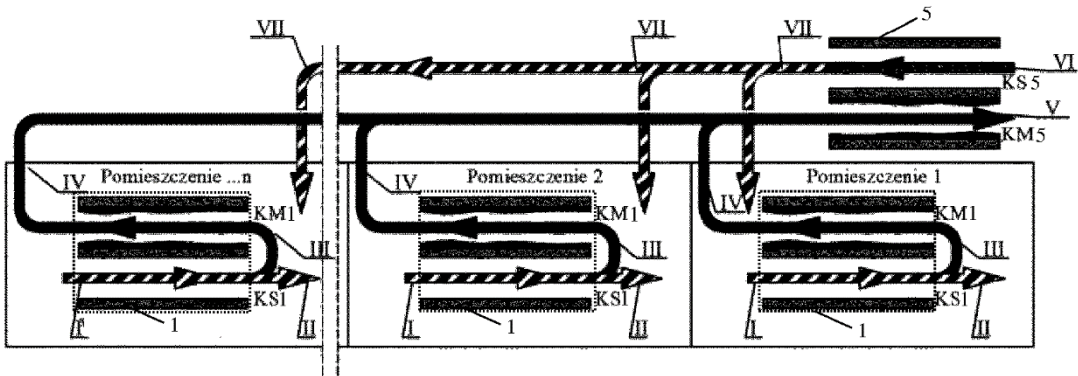


Fig. 1

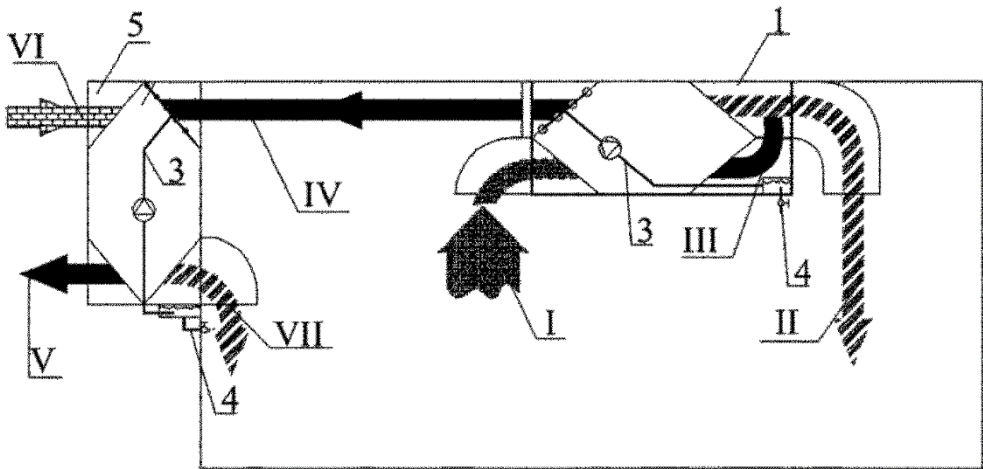


Fig. 2

