

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247120 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **444970**

(22) Data zgłoszenia: **2023.05.24**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.11.25 BUP 48/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.19 WUP 20/2025**

(51) MKP:

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 3/02 (2006.01)

F28F 21/06 (2006.01)

F28F 21/08 (2006.01)

D04B 21/16 (2006.01)

H05B 3/34 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

MICHAŁ FRYDRYSIAK, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Ewa Kaczur-Kaczyńska, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Rekuperator dzianinowy

PL 247120 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest rekuperator dzianinowy do wymiany ciepła między strugami powietrza.

Wymiennik ciepła jest urządzeniem przeznaczonym do wymiany energii cieplnej między dwoma (i więcej) mediami będącymi w ciekłym lub gazowym stanie skupienia, które różni temperatura. Wymienniki ciepła stanowią bardzo szeroką grupę urządzeń, które, w zależności od przeznaczenia, mogą różnić się między sobą wielkością i rodzajem budowy. Ze względu na sposób przepływu ciepła wymienniki dzieli się na wymienniki kontaktowe (w których dochodzi do kontaktu płynów) oraz bezkontaktowe (w których płyny nie mają ze sobą kontaktu). Wśród wymienników bezkontaktowych wyróżnia się rekuperatory – wymienniki przeponowe. W rekuperatorach płyny oddzielone są ścianką (przeponą), w poprzek której zachodzi wymiana ciepła.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji rekuperatora dzianinowego do wymiany ciepła między strugami powietrza.

Rekuperator dzianinowy do wymiany ciepła między strugami powietrza, **według wynalazku**, stanowią dwie, usytuowane poziomo, jedna na drugiej, dzianiny przestrzenne, oddzielone od siebie warstwą przędzy metalowej, z których każdą dzianinę stanowią dwie warstwy dziane, połączone łącznikami z przędzy metalowej. Każdy z łączników stanowi pasmo równoległych względem siebie nitów z przędzy metalowej, ugiętych w połowie długości zgodnie z kierunkiem przepływu płynu w dzianinie, o końcach wplecionych w oczka warstw dzianych dzianin przestrzennych. Łączniki są usytuowane w odległościach jeden od drugiego równych 5–35 mm stanowiących kanały przepływowe dla czynnika grzewczego w dolnej dzianinie przestrzennej i czynnika ogrzanego w górnej dzianinie przestrzennej, przy czym odległości między łącznikami są nie większe od maksymalnej wysokości łączników. Warstwy dziane obu dzianin przestrzennych stanowią dzianiny lewo-prawe kolumnkowe o ścisłości kolumnkowej nie mniejszej niż 5 kolumnek/10 mm i ścisłości rządowej nie mniejszej niż 3 rzędk/10 mm. Ponadto do dolnej warstwy dzianej dolnej dzianiny przestrzennej jest przymocowana warstwa z przędzy metalowej, zaś górna warstwa dziana górnej dzianiny przestrzennej jest pokryta warstwą izolatora tekstylnego. Dzianiny przestrzenne z oddzielającą je warstwą przędzy metalowej, dolna warstwa dziana dolnej dzianiny przestrzennej z warstwą przędzy metalowej i górna warstwa dziana górnej dzianiny przestrzennej z warstwą izolatora tekstylnego, są połączone techniką klejenia. Warstwę izolatora tekstylnego, pokrywającą górną warstwę dzianą górnej dzianiny przestrzennej, stanowi korzystnie dzianinowy panel termoizolacyjny. Górną warstwę dzianą górnej dzianiny przestrzennej i dolną warstwę dzianą dolnej dzianiny przestrzennej stanowią dzianiny wieloigielnicowe gładkie, wątkowe, platerowane, dwuigłowe, żakardowe i strukturalne, zaś pozostałe warstwy dziane obu dzianin przestrzennych stanowią dzianiny wieloigielnicowe ażurowe. Warstwy dziane dzianin są korzystnie wykonane z przędzy aramidowej. Jako przędzę metalową stosuje się korzystnie multifilament ze stali nierdzewnej.

Rekuperator według wynalazku umożliwia wymianę ciepła między strugami powietrza z możliwością dogrzewania. Zamiast rurek, jakie spotyka się w typowych powietrznych wymiennikach ciepła, rekuperator według wynalazku zawiera kanały wewnętrzne, utworzone między łącznikami tekstylnymi w strukturze dzianiny 3D typu spacer. Ze względu na sposób ułożenia kanałów w dzianinie, rekuperator według wynalazku można zaliczyć do układów równoległych, mających zastosowanie w szerokim zakresie (niskich) prędkości przepływającego powietrza. Rekuperator według wynalazku może być rozbudowany o funkcjonalność dogrzewania powietrza wylotowego (out). Rolę grzejnika pełnią wówczas łączniki dzianiny dystansowej układu wlotowego wykonane z przędzy elektroprzewodzącej, stanowiąc jednocześnie grzejnik tekstylny. Wymiennik według wynalazku może być stosowany w przemyśle do odzysku ciepła szcążkowego maszyn, urządzeń oraz w konstrukcjach budynków pasywnych jako uzupełnienie poszycia lekkich ścianek osłonowych w zabudowie szkieletowej, umożliwiające zaoszczędzenie energii przeznaczonej na dogrzewanie.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym rzut prostokątny płaszczyzny rekuperatora w przekroju wzdłużnym.

Dzianinowy rekuperator stanowią dwie, usytuowane poziomo jedna na drugiej, dzianiny przestrzenne, oddzielone od siebie warstwą 1 z multifilamentu ze stali nierdzewnej. Każdą z dzianin przestrzennych stanowią dwie warstwy dziane 2, 3 z przędzy aramidowej, połączone łącznikami 4 z multifilamentu ze stali nierdzewnej. Warstwy dziane 2, 3 dzianin przestrzennych stanowią dzianiny lewo-prawe kolumnkowe, o ścisłości kolumnkowej nie mniejszej niż 5 kolumnek/10 mm i ścisłości rząd-

kowej nie mniejszej niż 3 rządki/10 mm, przy czym górną warstwę dzianą 2 górnej dzianiny przestrzennej i dolną warstwę dzianą 2 dolnej dzianiny przestrzennej stanowią dzianiny wieloigielnicowe gładkie, wątkowe, platerowane, dwuigłowe, żakardowe i strukturalne, zaś dolną warstwę dzianą 3 górnej dzianiny przestrzennej i górną warstwę dzianą 3 dolnej dzianiny przestrzennej stanowią dzianiny wieloigielnicowe ażurowe. Każdy z łączników 4 stanowi pasmo równoległych względem siebie nitok z multifilamentu ze stali nierdzewnej, ugiętych w połowie długości zgodnie z kierunkiem przepływu płynu w dzianinie, o końcach wplecionych w oczka warstw dzianych 2, 3. Łączniki 4 są usytuowane w odległościach jeden od drugiego równych 5–35 mm, stanowiących kanały przepływowe *in* dla czynnika grzewczego w dolnej dzianinie przestrzennej i kanały przepływowe *out* czynnika ogrzanego w górnej dzianinie przestrzennej, przy czym odległości między łącznikami 4 są nie większe od maksymalnej wysokości łączników 4. Do dolnej warstwy dzianej 2 dolnej dzianiny przestrzennej jest przymocowana warstwa 6 z multifilamentu ze stali nierdzewnej, zaś górna warstwa dziana 2 górnej dzianiny przestrzennej jest pokryta warstwą 5 dzianinowego panelu termoizolacyjnego. Łączniki 4 górnej dzianiny przestrzennej odbierające ciepło ewentualnie są podłączone do źródła prądu stałego DC o napięciu 5–24 V. Działanie przestrzenne z oddzielającą je warstwą 1 z multifilamentu, dolna warstwa dziana 2 dolnej dzianiny przestrzennej z warstwą 6 z multifilamentu i górna warstwa dziana 2 górnej dzianiny przestrzennej z warstwą 5 dzianinowego panelu termoizolacyjnego, są połączone techniką klejenia.

Warstwa 1 stanowi jednocześnie drenaż dla skroplin par wilgoci, odprowadzając je poza układ. Łączniki 4 między warstwami dzianymi dzianin 2, 3 tworzą kanały przepływowe dla strugi powietrza grzewczego *in* oraz ogrzanego *out*. Wymuszenie przepływu w kanałach może być realizowane za pomocą dodatkowych wentylatorów. Warstwa 5 dzianinowego panelu termoizolacyjnego stanowi barierę hydrofobową; jest to zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci do układu kanałów. Rekuperator może być rozbudowany o funkcjonalność dogrzewania powietrza wylotowego. Rolę grzejnika pełnią łączniki 4 górnej dzianiny dystansowej, podłączone do źródła prądu stałego o napięciu 5–24 V za pomocą tekstylnych linii i złącz napowych. Taka wartość napięcia pozwala dogrzać wypływające powietrze w kanale *out* o 10°C.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rekuperator dzianinowy do wymiany ciepła między strugami powietrza, **znamienny tym**, że stanowią go dwie, usytuowane poziomo, jedna na drugiej, dzianiny przestrzenne, oddzielone od siebie warstwą (1) z przędzy metalowej, z których każdą dzianinę przestrzenną stanowią dwie warstwy dziane (2, 3), połączone łącznikami (4) z przędzy metalowej, z których każdy stanowi pasmo równoległych względem siebie nitok z przędzy metalowej, ugiętych w połowie długości zgodnie z kierunkiem przepływu płynu w dzianinie, o końcach wplecionych w oczka warstw dzianych (2, 3) dzianin przestrzennych i łączniki (4) są usytuowane w odległościach jeden od drugiego równych 5–35 mm, przy czym odległości między łącznikami (4) są nie większe od maksymalnej wysokości łączników, a warstwy dziane (2, 3) obu dzianin przestrzennych stanowią dzianiny lewo-prawe kolumienkowe o ścisłości kolumienkowej nie mniejszej niż 5 kolumienek/10 mm i ścisłości rządkowej nie mniejszej niż 3 rządki/10 mm, ponadto do dolnej warstwy dzianej (2) dolnej dzianiny przestrzennej jest przymocowana warstwa (6) z przędzy metalowej, zaś górna warstwa dziana (2) górnej dzianiny przestrzennej jest pokryta warstwą izolatora tekstylnego, co więcej dzianiny przestrzenne z oddzielającą je warstwą (1) przędzy metalowej, dolna warstwa dziana (2) dolnej dzianiny przestrzennej z warstwą (6) przędzy metalowej i górna warstwa dziana (2) górnej dzianiny przestrzennej z warstwą (5) izolatora tekstylnego, są połączone techniką klejenia.
2. Rekuperator dzianinowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że warstwę (5) izolatora tekstylnego, pokrywającą górną warstwę dzianą (2) górnej dzianiny przestrzennej, stanowi dzianinowy panel termoizolacyjny.
3. Rekuperator dzianinowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że górną warstwę dzianą (2) górnej dzianiny przestrzennej i dolną warstwę dzianą (2) dolnej dzianiny przestrzennej stanowią dzianiny wieloigielnicowe gładkie, wątkowe, platerowane, dwuigłowe, żakardowe i strukturalne, zaś pozostałe warstwy dziane (3) obu dzianin przestrzennych stanowią dzianiny wieloigielnicowe ażurowe.

4. Rekuperator dzianinowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że warstwy dziane (2, 3) dzianin są wykonane z przędzy aramidowej.
5. Rekuperator dzianinowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako przędzę metalową stosuje się multifilament ze stali nierdzewnej.

Rysunek

