

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244197 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442817**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.16**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.04.24 BUP 17/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.12.11 WUP 50/2023**

(51) MKP:

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01)

B29C 51/42 (2006.01)

B29C 65/02 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

PAWEŁ PIEŚKO, Lublin, PL

**MAGDALENA ZAWADA-MICHAŁOWSKA,
Dominów, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki, Lublin, PL

(54) Tytuł:

Układ i sposób rekuperacji energii cieplnej w procesie termoformowania i zgrzewania opakowań

PL 244197 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ i sposób rekuperacji energii cieplnej w procesie termoformowania i zgrzewania opakowań.

Dotychczas znane są różne sposoby i urządzenia do rekuperacji ciepła zarówno z czynnika gazowego, jak i z cieczy, w których odzyskana energia cieplna wykorzystywana jest w procesie technologicznym, do ogrzewania pomieszczeń, czy też różnego rodzaju urządzeń albo jest przetwarzana na energię mechaniczną lub elektryczną.

Z opisu zgłoszenia wynalazku US2017225361 A znane jest urządzenie do wstępnego podgrzewania materiałów formowalnych przed formowaniem z wykorzystaniem ciepła odzyskanego z procesu formowania. Urządzenie posiada pojemnik, w którym znajdują się surowce do formowania w wyroby formowane, wewnątrz pojemnika w komunikacji płynnej z wymiennikiem ciepła. W urządzeniu kanał przepływu cieczy komunikuje się z aparatem formującym i wymiennikiem ciepła w celu cyrkulacji cieczy. Wnętrze pojemnika, w którym znajdują się surowce przeznaczone do formowania w wyrób formowany, jest w płynnej komunikacji z wymiennikiem ciepła, tak że drugi płyn przenosi ciepło z wymiennika ciepła na zawartość surowca w pojemniku, aby ogrzać surowce przed formowaniem.

Przedmiotem wynalazku jest układ i sposób rekuperacji energii cieplnej w procesie termoformowania i zgrzewania opakowań.

Istotą układu jest to, że składa się on z zespołu zgrzewającego, który podłączony jest swoim wylotem cieczy chłodzącej do wlotu parownika pompy ciepła. Z kolei parownik połączony jest swoim wylotem z wlotem pompy obiegowej dolnego źródła, połączonej wylotem, przez zawór zwrotny i termometr cieczy dolnego źródła do wlotu zestawu zgrzewającego. W pompie ciepła wylot czynnika roboczego parownika połączony jest przez kompresor z wlotem czynnika roboczego skraplacza, którego wylot czynnika roboczego połączony jest przez zawór rozprężny z wlotem czynnika roboczego parownika. Wylot cieczy grzewczej skraplacza pompy ciepła połączony jest przez pompę obiegową górnego źródła, przepływowy podgrzewacz górnego źródła, zawór zwrotny górnego źródła, termometr cieczy górnego źródła do wlotu płyty podgrzewającej zespołu formującego. Wylot płyty podgrzewającej zespołu formującego podłączony jest natomiast do wlotu cieczy podgrzewającej skraplacza pompy ciepła.

Istotą sposobu jest to, że ciecz chłodzącą z wylotu zespołu zgrzewającego, o temperaturze w zakresie od 25 do 35°C doprowadza się do wlotu parownika pompy ciepła, w którym ochładza się ją do temperatury w zakresie od 8 do 10°C i przesyła do wlotu zespołu zgrzewającego. Energię uzyskaną w parowniku przekazuje się przez czynnik roboczy płynący przez kompresor do skraplacza, w którym nagrzewa się ciecz grzewczą do temperatury w zakresie od 60 do 70°C. Ciecz tą przekazuje się następnie do przepływowego podgrzewacza górnego źródła, w którym podgrzewa się ją do temperatury w zakresie od 73 do 77°C. Tak podgrzaną ciecz przesyła się do płyty podgrzewającej zespołu formującego, gdzie ochładzana jest do temperatury w zakresie od 50 do 55°C i przekazywana do wlotu skraplacza pompy ciepła.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest redukcja zużycia energii elektrycznej oraz zmniejszenie emisji ciepła do otoczenia, a więc jego bezpowrotnej utraty.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania uwidoczniony jest na schematycznym rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

fig. 1 – przykład układu,

fig. 2 – przykład układu z zaznaczonymi wartościami temperatur na wejściach i wyjściach poszczególnych zespołów.

Opracowany system rekuperacji i transferu ciepła technologicznego dedykowany jest termoformującym liniom pakującym. Charakteryzuje się on możliwością odzysku ciepła z procesu technologicznego, co powoduje obniżenie zużycia energii elektrycznej w stosunku do obecnie stosowanych rozwiązań. W opracowanym sposobie ciepło cieczy chłodzącej układ zgrzewania, dzięki zastosowaniu pompy ciepła, wykorzystywane jest do ogrzewania płyty podgrzewającej układ formowania. W celu uzyskania wymaganej temperatury cieczy roboczej dla zespołu formowania wykorzystano układ z pompą ciepła oraz podgrzewaczem przepływowym, który zwiększa temperaturę tej cieczy do wymaganej wartości, czyli ok. 75°C i jednocześnie zmniejsza temperaturę cieczy wykorzystywanej do chłodzenia zespołu zgrzewającego do ok. 8–10°C.

Układ do rekuperacji energii cieplnej w procesie termoformowania i zgrzewania opakowań w przykładzie wykonania składa się z własnej konstrukcji zespołu zgrzewającego 1, który podłączony jest

swoim wylotem cieczy chłodzącej do wlotu parownika 2.1 pompy ciepła 2. Z kolei parownik 2.1 połączony jest swoim wylotem z wlotem pompy obiegowej 3 dolnego źródła, połączonej wylotem, przez zawór zwrotny 4 i termometr 5 cieczy dolnego źródła do wlotu własnej konstrukcji zestawu zgrzewającego 1. W pompie ciepła 2 wylot czynnika roboczego parownika 2.1 połączony jest przez kompresor 2.2 z wlotem czynnika roboczego skraplacza 2.3, którego wylot czynnika roboczego połączony jest przez zawór rozprężny 2.4 z wlotem czynnika roboczego parownika 2.1. Wylot cieczy grzewczej skraplacza 2.3 pompy ciepła 2 połączony jest przez pompę obiegową 6 górnego źródła, przepływowy podgrzewacz 7 górnego źródła, zawór zwrotny 8 górnego źródła, termometr cieczy 9 górnego źródła do wlotu własnej konstrukcji płyty podgrzewającej 10.1 zespołu formującego 10. Wylot płyty podgrzewającej 10.1 zespołu formującego 10 podłączony jest natomiast do wlotu cieczy podgrzewającej skraplacza 2.3 pompy ciepła 2. Układ jest wyposażony również w płytę formującą 10.2.

Sposób rekuperacji energii cieplnej w procesie termoformowania i zgrzewania opakowań z wykorzystaniem układu przedstawionego w przykładzie wykonania polega na tym, że ciecz chłodzącą z wylotu własnej konstrukcji zespołu zgrzewającego 1, o temperaturze w zakresie od 25 do 35°C doprowadza się do wlotu parownika 2.1 pompy ciepła 2, w którym ochładza się ją do temperatury w zakresie od 8 do 10°C i przesyła do wlotu zespołu zgrzewającego 1. Energię uzyskaną w parowniku 2.1 przekazuje się przez czynnik roboczy płynący przez kompresor 2.2 do skraplacza 2.3, w którym nagrzewa się ciecz grzewczą do temperatury w zakresie od 60 do 70°C. Ciecz tą przekazuje się następnie do przepływowego podgrzewacza górnego źródła 7, w którym podgrzewa się ją do temperatury w zakresie od 73 do 77°C. Tak podgrzaną ciecz przesyła się do własnej konstrukcji płyty podgrzewającej 10.1 zespołu formującego 10, gdzie ochładzana jest do temperatury w zakresie od 50 do 55°C i przekazywana do wlotu skraplacza 2.3 pompy ciepła 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do rekuperacji energii cieplnej w procesie termoformowania i zgrzewania opakowań **znamienny tym**, że zespół zgrzewający (1), podłączony jest swoim wylotem cieczy chłodzącej do wlotu parownika (2.1) pompy ciepła (2), który z kolei połączony jest swoim wylotem z wlotem pompy obiegowej (3) dolnego źródła, połączonej wylotem, przez zawór zwrotny (4) i termometr (5) cieczy dolnego źródła do wlotu zestawu zgrzewającego (1), **przy czym** w pompie ciepła (2) wylot czynnika roboczego parownika (2.1) połączony jest przez kompresor (2.2) z wlotem czynnika roboczego skraplacza (2.3), którego wylot czynnika roboczego połączony jest przez zawór rozprężny (2.4) z wlotem czynnika roboczego parownika (2.1), **zaś** wylot cieczy grzewczej skraplacza (2.3) pompy ciepła (2) połączony jest przez pompę obiegową (6) górnego źródła, przepływowy podgrzewacz (7) górnego źródła, zawór zwrotny (8) górnego źródła, termometr cieczy (9) górnego źródła do wlotu płyty podgrzewającej (10.1) zespołu formującego (10), który to wylot płyty podgrzewającej (10.1) zespołu formującego (10) podłączony jest do wlotu cieczy podgrzewającej skraplacza (2.3) pompy ciepła (2).
2. Sposób rekuperacji energii cieplnej w procesie termoformowania i zgrzewania opakowań **znamienny tym**, że ciecz chłodzącą z wylotu zespołu zgrzewającego (1), o temperaturze w zakresie od 25 do 35°C doprowadza się do wlotu parownika (2.1) pompy ciepła (2), w którym ochładza się ją do temperatury w zakresie od 8 do 10°C i przesyła się do wlotu zespołu zgrzewającego (1), natomiast energię uzyskaną w parowniku (2.1) przekazuje się przez czynnik roboczy płynący przez kompresor (2.2) do skraplacza (2.3), w którym nagrzewa się ciecz grzewczą do temperatury w zakresie od 60 do 70°C, a następnie przekazuje się tą ciecz do przepływowego podgrzewacza górnego źródła (7), w którym podgrzewa się ją do temperatury w zakresie od 73 do 77°C i przesyła się ją do płyty podgrzewającej (10.1) zespołu formującego (10), gdzie ochładzana jest do temperatury w zakresie od 50 do 55°C i przekazywana do wlotu skraplacza (2.3) pompy ciepła (2).

Rysunki

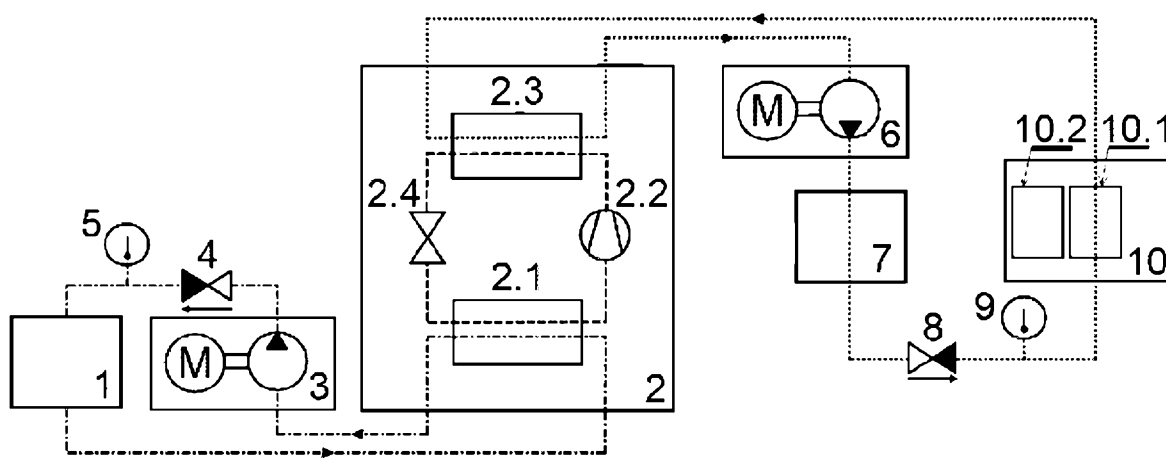


Fig. 1

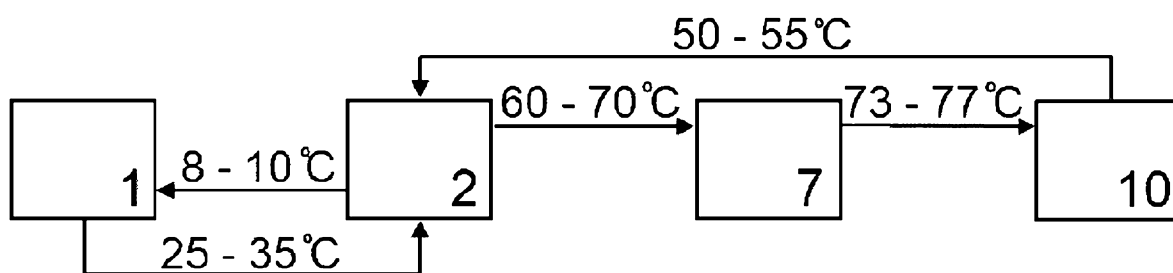


Fig. 2