

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246609 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **444170**

(22) Data zgłoszenia: **2023.03.22**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.09.23 BUP 39/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.02.17 WUP 07/2025**

(51) MKP:

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 41/26 (2021.01)

F25B 49/02 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
ZPAS SPÓŁKA AKCYJNA, Przygórze, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
ANDRZEJ KUPIEC, Bielawa, PL

(74) Pełnomocnik:
**rzecz. pat. Gabriela Przybylska,
Ząbkowice Śląskie, PL**

(54) Tytuł:

Urządzenie sprężarkowe do chłodzenia i/lub ogrzewania pomieszczenia

PL 246609 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie sprężarkowe do chłodzenia i/lub ogrzewania pomieszczenia z funkcją akumulacji energii.

Znane jest urządzenie sprężarkowe do chłodzenia i/lub ogrzewania pomieszczenia, wyposażone w sprężarkę, parownik i skraplacz. Układ sprężarkowy powodując różnicę ciśnień pozwala na skraplanie czynnika, który przepływając przez wymiennik ciepła – skraplacz oddaje ciepło, a następnie przez zawór rozprężny i wymiennik ciepła – parownik, paruje i obniża swoją temperaturę. Rozwiązanie jest powszechnie używane w urządzeniach klimatyzacyjnych i pompach ciepła.

Znany jest również sposób magazynowania energii poprzez zmianę objętości gazu w zbiorniku ciśnieniowym.

Celem wynalazku jest zbudowanie urządzenia sprężarkowego do chłodzenia i/lub ogrzewania pomieszczenia, wyposażonego w funkcję akumulacji energii i jego okresową pracę bez wykorzystania sprężarki i bez poboru energii elektrycznej z zewnętrznego źródła.

Istotą urządzenia sprężarkowego według wynalazku, przeznaczonego do chłodzenia i/lub ogrzewania pomieszczenia, wyposażonego w sprężarkę, dwa wymienniki ciepła z wentylatorami, pełniącymi funkcje parownika i skraplacza, filtr czynnika chłodniczego, wziernik, zawory zwrotne, zawory rozprężne, zawór czterodrogowy, a wszystkie te elementy połączone są przewodami hydraulicznymi tworzącymi zamknięty obieg, w którym krąży czynnik chłodniczy jest to, że posiada dwa zbiorniki ciśnieniowe, sześć elektrozaworów oraz dodatkowy zawór czterodrogowy, przy czym elektrozawory oraz dodatkowy zawór czterodrogowy umieszczone są na przewodach hydraulicznych, przy czym pierwszy elektrozawór umieszczony jest pomiędzy węzłem połączonym z wyjściem S pierwszego zaworu czterodrogowego oraz z wejściem sprężarki i piątym elektrozaworem, a węzłem połączonym z wyjściem D pierwszego zaworu czterodrogowego oraz z wyjściem sprężarki, drugi elektrozawór umieszczony jest pomiędzy węzłem połączonym z czwartym elektrozaworem oraz wyjściem E pierwszego zaworu czterodrogowego, a węzłem połączonym z trzecim elektrozaworem oraz z pierwszym zbiornikiem ciśnieniowym, trzeci elektrozawór umieszczony jest pomiędzy węzłem połączonym z drugim elektrozaworem oraz z pierwszym zbiornikiem ciśnieniowym, a wyjściem S dodatkowego zaworu czterodrogowego, czwarty elektrozawór umieszczony jest pomiędzy węzłem połączonym z drugim elektrozaworem oraz wyjściem E pierwszego zaworu czterodrogowego, a pierwszym wymiennikiem ciepła, piąty elektrozawór umieszczony jest pomiędzy węzłem połączonym z wejściem sprężarki oraz pierwszym elektrozaworem i wyjściem S pierwszego zaworu czterodrogowego, a węzłem połączonym z wejściem E dodatkowego zaworu czterodrogowego oraz z drugim zbiornikiem ciśnieniowym, a szósty elektrozawór umieszczony jest pomiędzy węzłem połączonym z drugim zaworem rozprężnym, z czwartym zaworem zwrotnym, oraz z wyjściem C dodatkowego zaworu czterodrogowego a węzłem połączonym z filtrem oraz zbiornikiem czynnika chłodniczego, natomiast w dodatkowym zaworze czterodrogowym wyjście D połączone jest z drugim wymiennikiem ciepła, wyjście E z węzłem połączonym z piątym elektrozaworem oraz z drugim zbiornikiem ciśnieniowym, wyjście S z trzecim elektrozaworem, a wyjście C z czwartym zaworem zwrotnym oraz z węzłem połączonym z drugim zaworem rozprężnym i szóstym elektrozaworem.

Korzystne jest gdy pierwszy zbiornik ciśnieniowy jest wyposażony w nagrzewnicę.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania w postaci schematu urządzenia sprężarkowego, pokazany jest na rysunku, na którym:

- fig. 1 przedstawia schemat urządzenia z funkcją grzania oraz z funkcją akumulacji energii;
- fig. 2 przedstawia schemat urządzenia bez funkcji akumulacji energii, znanego ze stanu techniki;
- fig. 3 przedstawia schemat urządzenia – chłodzenie przy zasilaniu z sieci;
- fig. 4 przedstawia schemat urządzenia – grzanie przy zasilaniu z sieci;
- fig. 5 przedstawia schemat urządzenia – akumulacja energii;
- fig. 6 przedstawia schemat urządzenia – chłodzenie przy zasilaniu ze zbiorników ciśnieniowych.

Urządzenie sprężarkowe według wynalazku składa się ze sprężarki 1, zbiornika czynnika chłodniczego 2, filtra 21, wziernika 22, czterech zaworów zwrotnych 31, 32, 33 i 34, dwóch zaworów rozprężnych 41 i 42, sześciu elektrozaworów 51, 52, 53, 54, 55 i 56, dwóch zaworów czterodrogowych 61 i 62, dwóch wymienników ciepła 71 i 72 oraz dwóch zbiorników ciśnieniowych 81 i 82 w postaci butli. Elementy te są połączone ze sobą przewodami hydraulicznymi tworzącymi obwód, w którym w obiegu zamkniętym krąży czynnik chłodniczy. Trzy przewody zbiegające się w jednym punkcie tworzą węzeł obwodu hydraulicznego.

Pierwszy elektrozawór 51 umieszczony jest pomiędzy węzłami 91 i 92. Węzeł 91 jest połączony z wyjściem S pierwszego zaworu czterodrogowego 61 oraz z wejściem sprężarki 1 i piątym elektrozaworem 55. Węzeł 92 jest połączony z wyjściem D pierwszego zaworu czterodrogowego 61 oraz z wyjściem sprężarki 1.

Drugi elektrozawór 52 umieszczony jest pomiędzy węzłami 93 i 94. Węzeł 93 jest połączony z czwartym elektrozaworem 54 oraz wyjściem E pierwszego zaworu czterodrogowego 61. Węzeł 94 jest połączony z trzecim elektrozaworem 53 oraz z pierwszym zbiornikiem ciśnieniowym 81.

Trzeci elektrozawór 53 umieszczony jest pomiędzy węzłem 94, który jest połączony z drugim elektrozaworem 52 oraz ze pierwszym zbiornikiem ciśnieniowym 81, a wyjściem S dodatkowego zaworu czterodrogowego 62.

Czwarty elektrozawór 54 umieszczony jest pomiędzy węzłem 93, który jest połączony z drugim elektrozaworem 52 oraz wyjściem E pierwszego zaworu czterodrogowego 61, a pierwszym wymiennikiem ciepła 71.

Piąty elektrozawór 55 umieszczony jest pomiędzy węzłami 94 i 96. Węzeł 95 jest połączony z wejściem sprężarki 1 oraz pierwszym elektrozaworem 51 i wyjściem S pierwszego zaworu czterodrogowego 61. Węzeł 96 jest połączony z wejściem E dodatkowego zaworu czterodrogowego 62 oraz z drugim zbiornikiem ciśnieniowym 82.

Szósty elektrozawór 56 umieszczony jest pomiędzy węzłami 97 i 98. Węzeł 97 jest połączony z drugim zaworem rozprężnym 42, z czwartym zaworem zwrotnym 34 oraz z wyjściem C dodatkowego zaworu czterodrogowego 62. Węzeł 98 jest połączony z filtrem 21 oraz zbiornikiem czynnika chłodniczego 2.

W dodatkowym zaworze czterodrogowym 62 wyjście D połączone jest z drugim wymiennikiem ciepła 72, wyjście E z piątym elektrozaworem 55 oraz z drugim zbiornikiem ciśnieniowym 82, wyjście S z trzecim elektrozaworem 53, a wyjście C z czwartym zaworem zwrotnym 34 oraz z węzłem 97 połączonym z drugim zaworem rozprężnym 42 i szóstym elektrozaworem 56.

Pierwszy wymiennik ciepła 71 jest umieszczony wewnątrz chłodzonego lub ogrzewanego pomieszczenia i jest wyposażony w wentylator 711. Drugi wymiennik ciepła 72 jest umieszczony na zewnątrz pomieszczenia i jest wyposażony w wentylator 721. Pierwszy zbiornik ciśnieniowy 81 jest wyposażony w elektryczną nagrzewnicę 811.

W celach poglądowych przedstawiono na rysunku fig. 2 urządzenie sprężarkowe znane ze stanu techniki, które nie posiada funkcji akumulacji energii. Składa się ono ze sprężarki 1, zbiornika czynnika chłodniczego 2, filtra 21, wziernika 22, czterech zaworów zwrotnych 31, 32, 33 i 34, dwóch zaworów rozprężnych 41 i 42, jednego zaworu czterodrogowego 61 oraz dwóch wymienników ciepła 71 i 72, które wyposażone są w wentylatory 711 i 721.

W obu urządzeniach, zarówno tego znanego ze stanu techniki jak i urządzeniu według wynalazku wymienniki ciepła 71 i 72 mogą spełniać zamiennie funkcję parownika lub skraplacza, zależnie od założonego trybu pracy „grzanie” lub „chłodzenie”.

Obieg czynnika chłodniczego w trybie pracy „chłodzenie” przy zasilaniu sprężarki 1 z zewnętrznej sieci elektrycznej przedstawiony został na rysunku fig. 3. W tym trybie pracy elektrozawory 51, 52, 53, 55 i 56 są zamknięte, czwarty elektrozawór 54 jest otwarty, natomiast zawory czterodrogowe 61 i 62 są ustawione na połączenie D-C i E-S. Kierunek przepływu czynnika chłodniczego pokazują na rysunku fig. 3 strzałki naniesione na przewodach hydraulicznych oraz zaworach czterodrogowych 61 i 62. Pierwszy wymiennik ciepła 71 pełni w tym przypadku funkcję parownika, natomiast drugi wymiennik ciepła 72 pełni funkcję skraplacza.

Obieg czynnika chłodniczego w trybie pracy „grzanie” przy zasilaniu sprężarki 1 z sieci elektrycznej przedstawiony został na rysunku fig. 4. W tym trybie pracy elektrozawory 51, 52, 53, 55 i 56 są zamknięte, czwarty elektrozawór 54 jest otwarty, natomiast pierwszy zawór czterodrogowy 61 jest ustawiony na połączenie D-E C-S, a dodatkowy zawór czterodrogowy 62 jest ustawiony na połączenie D-C E-S. Kierunek przepływu czynnika chłodniczego pokazują na rysunku fig. 4 strzałki naniesione na przewodach hydraulicznych oraz zaworach czterodrogowych 61 i 62. Pierwszy wymiennik ciepła 71 pełni w tym przypadku funkcję skraplacza, natomiast drugi wymiennik ciepła 72 pełni funkcję parownika.

Urządzenie sprężarkowe według wynalazku może pracować w trybie pracy „chłodzenie” bez zasilania sprężarki z zewnętrznej sieci elektrycznej. Konieczność takiej pracy może zaistnieć w przypadku awarii zasilania elektrycznego lub w przypadku chęci ograniczenia poboru energii elektrycznej w porach gdy jej koszt jest wysoki. Aby urządzenie było gotowe do pracy bez zasilania sprężarki 1 z zewnętrznej sieci elektrycznej należy zakumulować energię czynnika chłodniczego poprzez jego zmagazynowanie

w pierwszym zbiorniku ciśnieniowym 81 pod ciśnieniem oraz wytworzenie podciśnienia w drugim zbiorniku ciśnieniowym 82.

Obieg czynnika chłodniczego w trybie pracy „akumulacja energii” przy zasilaniu sprężarki 1 z sieci elektrycznej przedstawiony został na rysunku fig. 5. W tym trybie pracy elektrozawory 51, 53 i 54 są zamknięte, elektrozawory 52, 55 i 56 są otwarte, natomiast zawory czterodrogowe 61 i 62 są ustawione na połączenie D-E i C-S. Kierunek przepływu czynnika chłodniczego pokazują na rysunku fig. 5 strzałki naniesione na przewodach hydraulicznych oraz zaworach czterodrogowych 61 i 62. Czynnik chłodzący jest gromadzony pod ciśnieniem w pierwszym zbiorniku ciśnieniowym 81, a jednocześnie jest wysysany z drugiego zbiornika ciśnieniowego 82 tworząc tam podciśnienie. Za pomocą nagrzewnicy 811 zasilanej z sieci elektrycznej można podgrzewać czynnik chłodniczy zgromadzony w pierwszym zbiorniku ciśnieniowym 81, co spowoduje dodatkowy wzrost jego ciśnienia, a tym samym przyczyni się do dodatkowego wzrostu zakumulowanej energii.

Obieg czynnika chłodniczego w trybie pracy instalacji „chłodzenie” przy wyłączonym zasilaniu sprężarki 1 z sieci elektrycznej przedstawiony został na rysunku fig. 6. W tym trybie pracy elektrozawory 52, 55 i 56 są zamknięte, elektrozawory 51, 53 i 54 są otwarte, natomiast pierwszy zawór czterodrogowy 61 jest ustawiony na połączenie D-C E-S, a dodatkowy zawór czterodrogowy 62 jest ustawiony na połączenie D-E C-S. Kierunek przepływu czynnika chłodniczego pokazują na rysunku fig. 6 strzałki naniesione na przewodach hydraulicznych oraz zaworach czterodrogowych 61 i 62. Czynnik chłodniczy płynie z pierwszego zbiornika ciśnieniowego 81, w której panuje wysokie ciśnienie do drugiego zbiornika ciśnieniowego 82, w której panuje niskie ciśnienie. Pierwszy wymiennik ciepła 71 pełni w tym przypadku funkcję parownika, natomiast drugi wymiennik ciepła 72 pełni funkcję skraplacza.

Wykaz oznaczeń:

- 1 sprężarka
- 2 zbiornik czynnika chłodniczego
- 21 filtr
- 22 wziernik
- 31 pierwszy zawór zwrotny
- 32 drugi zawór zwrotny
- 33 trzeci zawór zwrotny
- 34 czwarty zawór zwrotny
- 41 pierwszy zawór rozprężny
- 42 drugi zawór rozprężny
- 51 pierwszy elektrozawór
- 52 drugi elektrozawór
- 53 trzeci elektrozawór
- 54 czwarty elektrozawór
- 55 piąty elektrozawór
- 56 szósty elektrozawór
- 61 pierwszy zawór czterodrogowy
- 62 dodatkowy zawór czterodrogowy
- 71 pierwszy wymiennik ciepła
- 72 drugi wymiennik ciepła
- 711, 721 wentylator
- 81 pierwszy zbiornik ciśnieniowy
- 82 drugi zbiornik ciśnieniowy
- 811 nagrzewnica
- 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 węzeł obwodu hydraulicznego

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie sprężarkowe do chłodzenia i/lub ogrzewania pomieszczenia, wyposażone w sprężarkę, dwa wymienniki ciepła z wentylatorami, pełniące funkcje parownika i skraplacza, zbiornik czynnika chłodniczego, filtr czynnika chłodniczego, wziernik, zawory zwrotne, zawory rozprężne, zawór czterodrogowy, a wszystkie te elementy połączone przewodami hydraulicznymi

tworzącymi zamknięty obieg, w którym krąży czynnik chłodniczy, **znamiennie tym**, że posiada dwa zbiorniki ciśnieniowe (81) i (82), elektrozawory (51), (52), (53), (54), (55) i (56) oraz dodatkowy zawór czterodrogowy (62), przy czym pierwszy elektrozawór (51) umieszczony jest pomiędzy węzłem (91) połączonym z wyjściem S pierwszego zaworu czterodrogowego (61) oraz z wejściem sprężarki (1) i piątym elektrozaworem (55), a węzłem (92) połączonym z wyjściem D pierwszego zaworu czterodrogowego (61) oraz z wyjściem sprężarki (1), drugi elektrozawór (52) umieszczony jest pomiędzy węzłem (93) połączonym z czwartym elektrozaworem (54) oraz wyjściem E pierwszego zaworu czterodrogowego (61), a węzłem (94) połączonym z trzecim elektrozaworem (53) oraz z pierwszym zbiornikiem ciśnieniowym (81), trzeci elektrozawór (53) umieszczony jest pomiędzy węzłem (94) połączonym z drugim elektrozaworem (52) oraz z pierwszym zbiornikiem ciśnieniowym (81), a wyjściem S dodatkowego zaworu czterodrogowego (62), czwarty elektrozawór (54) umieszczony jest pomiędzy węzłem (93) połączonym z drugim elektrozaworem (52) oraz wyjściem E pierwszego zaworu czterodrogowego (61), a pierwszym wymiennikiem ciepła (71), piąty elektrozawór (55) umieszczony jest pomiędzy węzłem (95) połączonym z wejściem sprężarki (1) oraz pierwszym elektrozaworem (51) i wyjściem S pierwszego zaworu czterodrogowego (61), a węzłem (96) połączonym z wejściem E dodatkowego zaworu czterodrogowego (62) oraz z drugim zbiornikiem ciśnieniowym (82), a szósty elektrozawór (56) umieszczony jest pomiędzy węzłem (97) połączonym z drugim zaworem rozprężnym (42), z czwartym zaworem zwrotnym (34), oraz z wyjściem C dodatkowego zaworu czterodrogowego (62), a węzłem (98) połączonym z filtrem (21) oraz zbiornikiem czynnika chłodniczego (2), natomiast w dodatkowym zaworze czterodrogowym (62) wyjście D połączone jest z drugim wymiennikiem ciepła (72), wyjście E z węzłem (96) połączonym z piątym elektrozaworem (55) oraz z drugim zbiornikiem ciśnieniowym (82), wyjście S z trzecim elektrozaworem (53), a wyjście C z czwartym zaworem zwrotnym (34) oraz z węzłem (97) połączonym z drugim zaworem rozprężnym (42) i szóstym elektrozaworem (56).

2. Urządzenie sprężarkowe według zastrzeżenia 1, **znamiennie tym**, że zbiornik ciśnieniowy (81) jest wyposażony w nagrzewnicę (811).

Rysunki

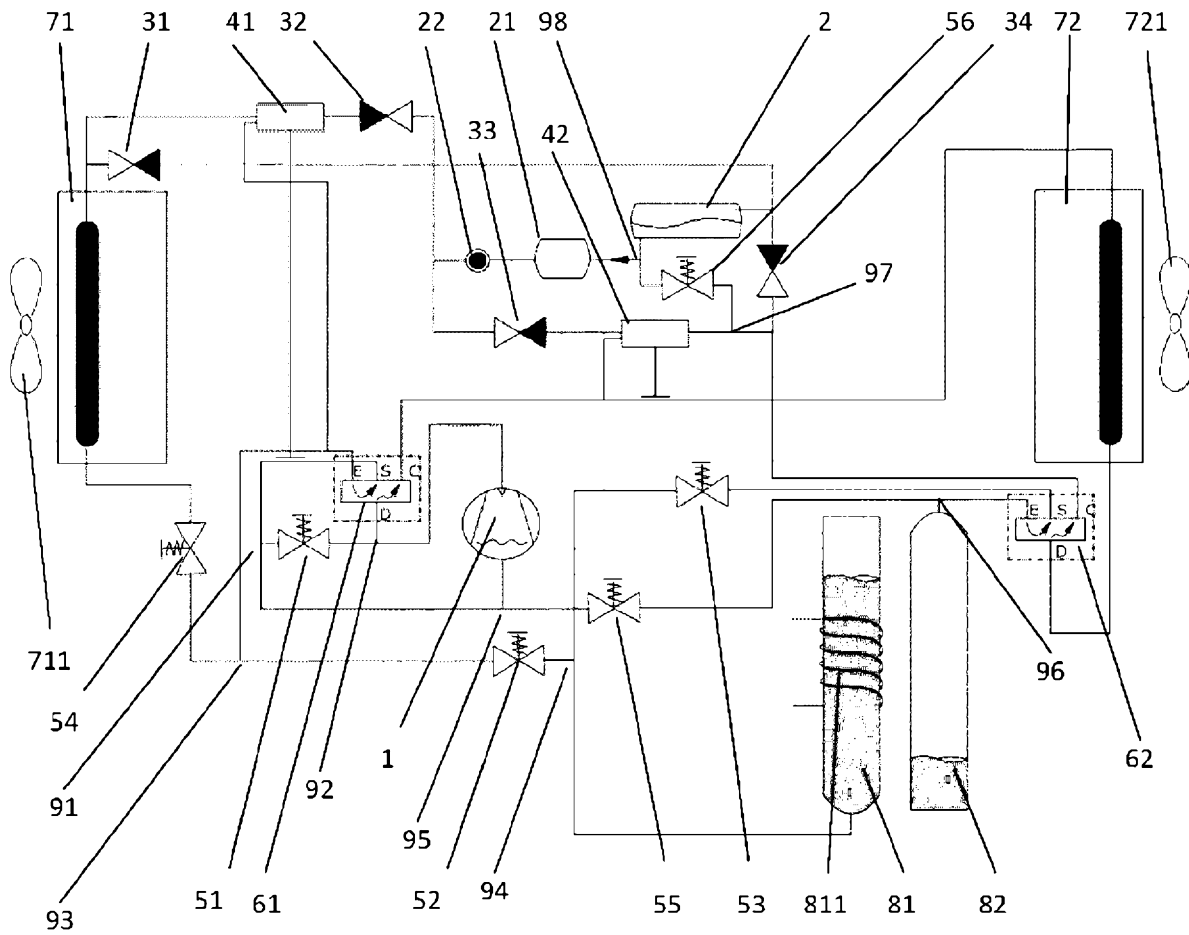


Fig. 1

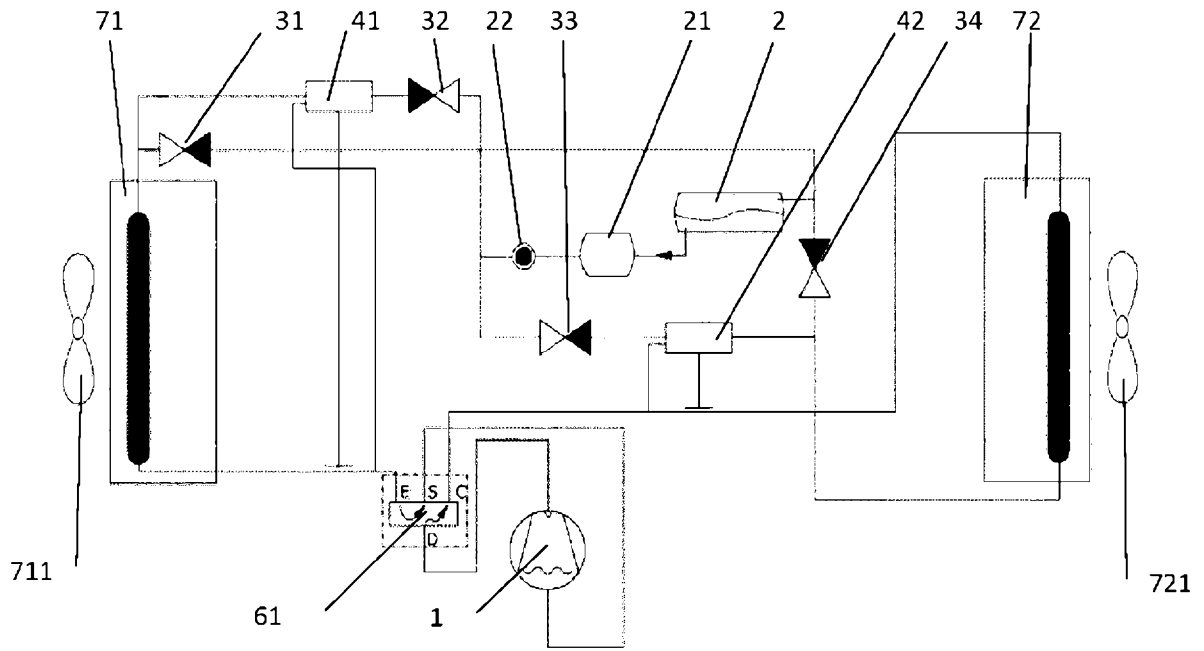


Fig. 2 (stan techniki)

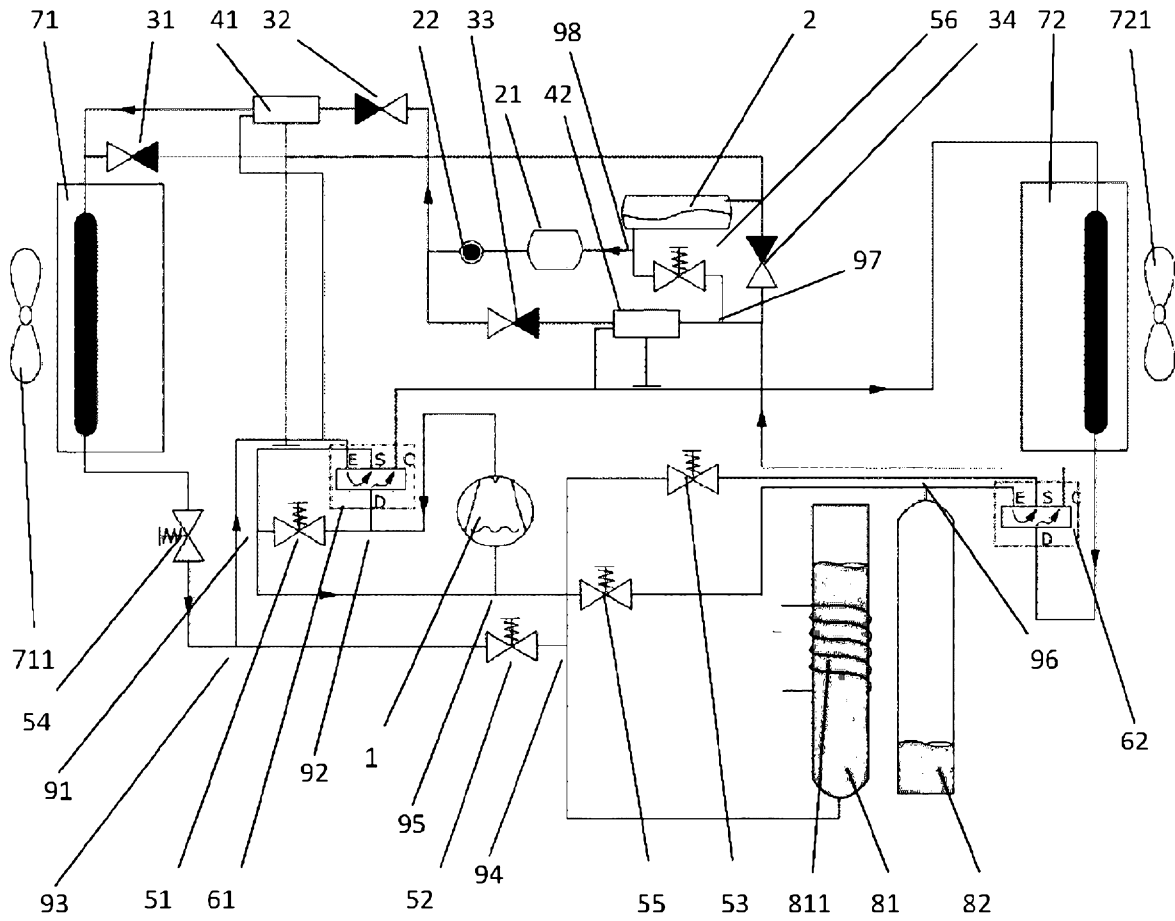


Fig. 3

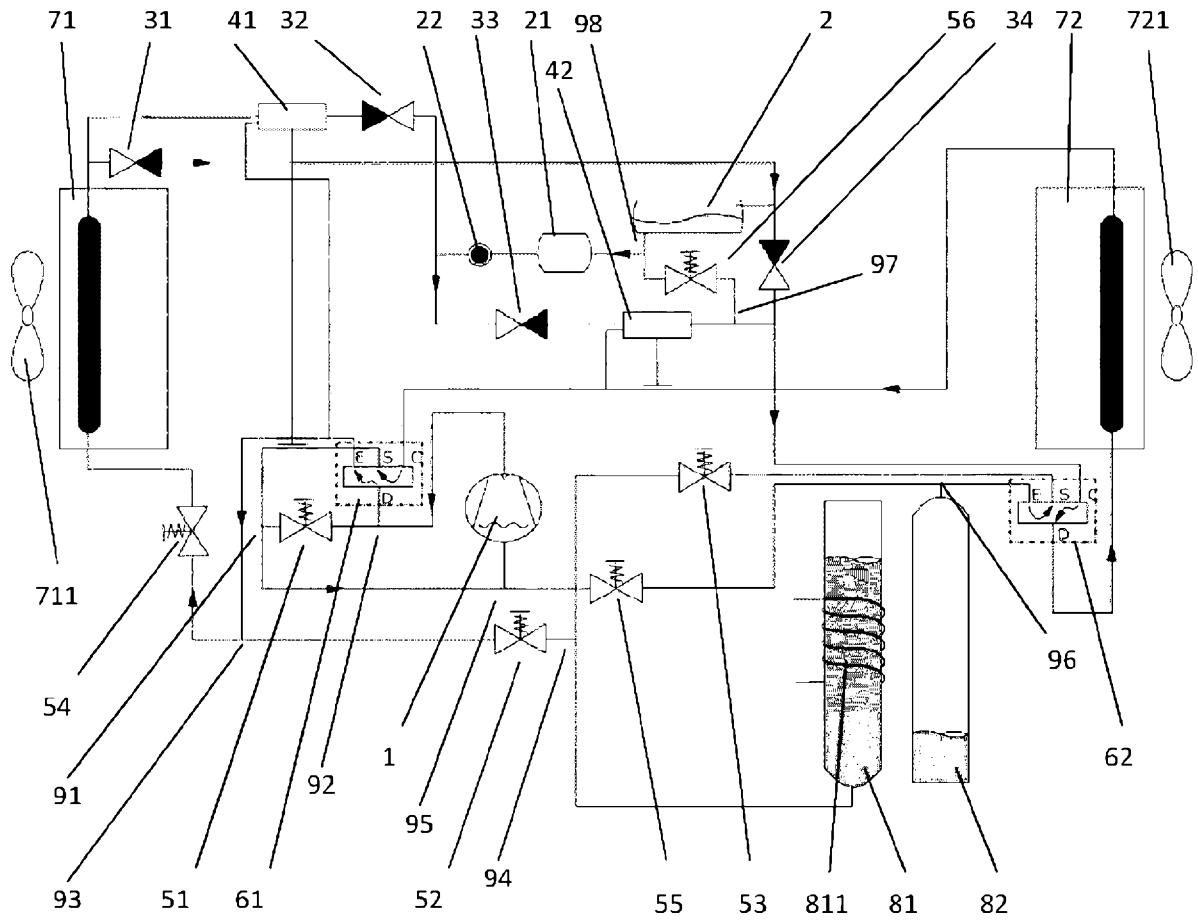


Fig. 4

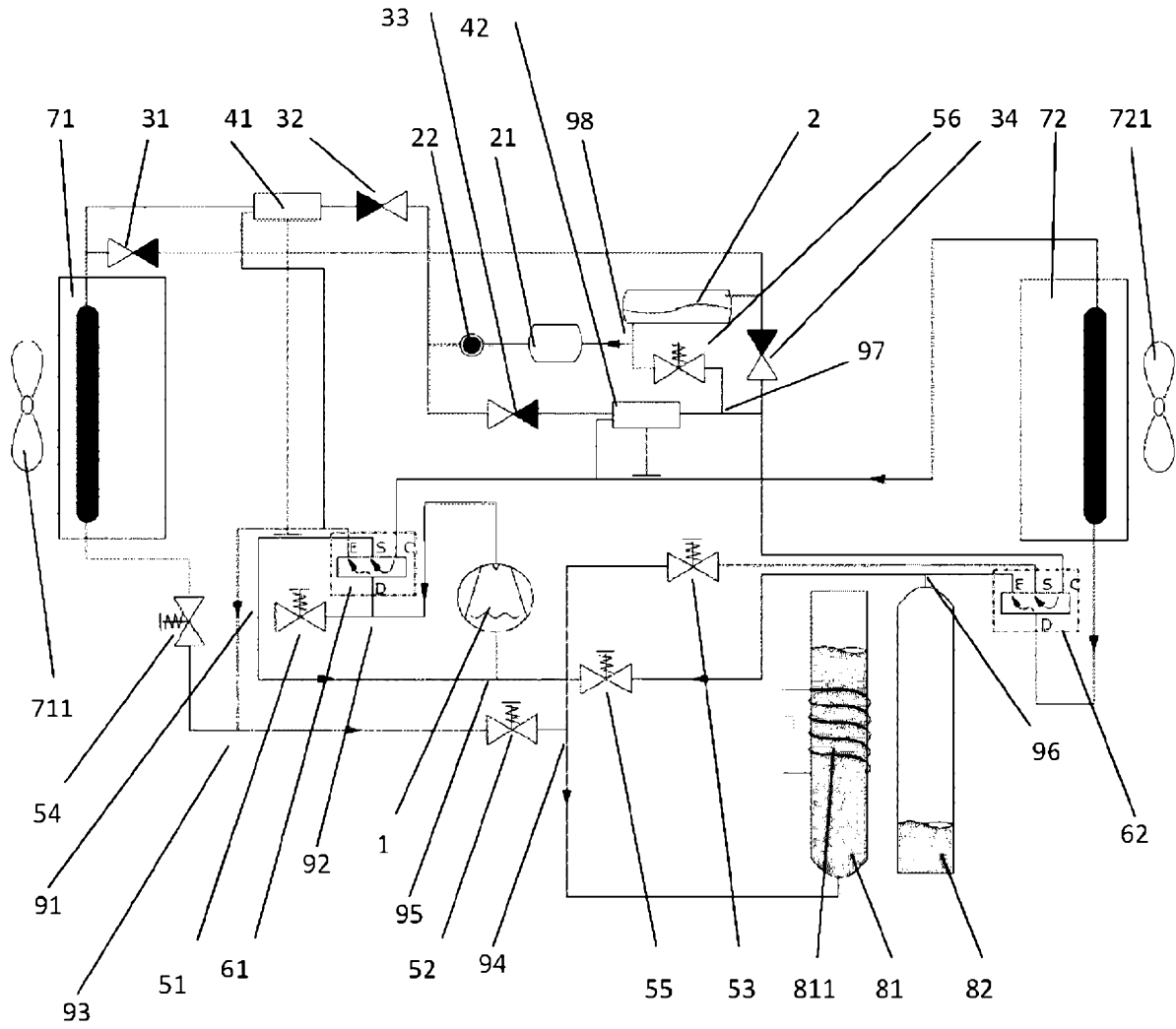


Fig. 5

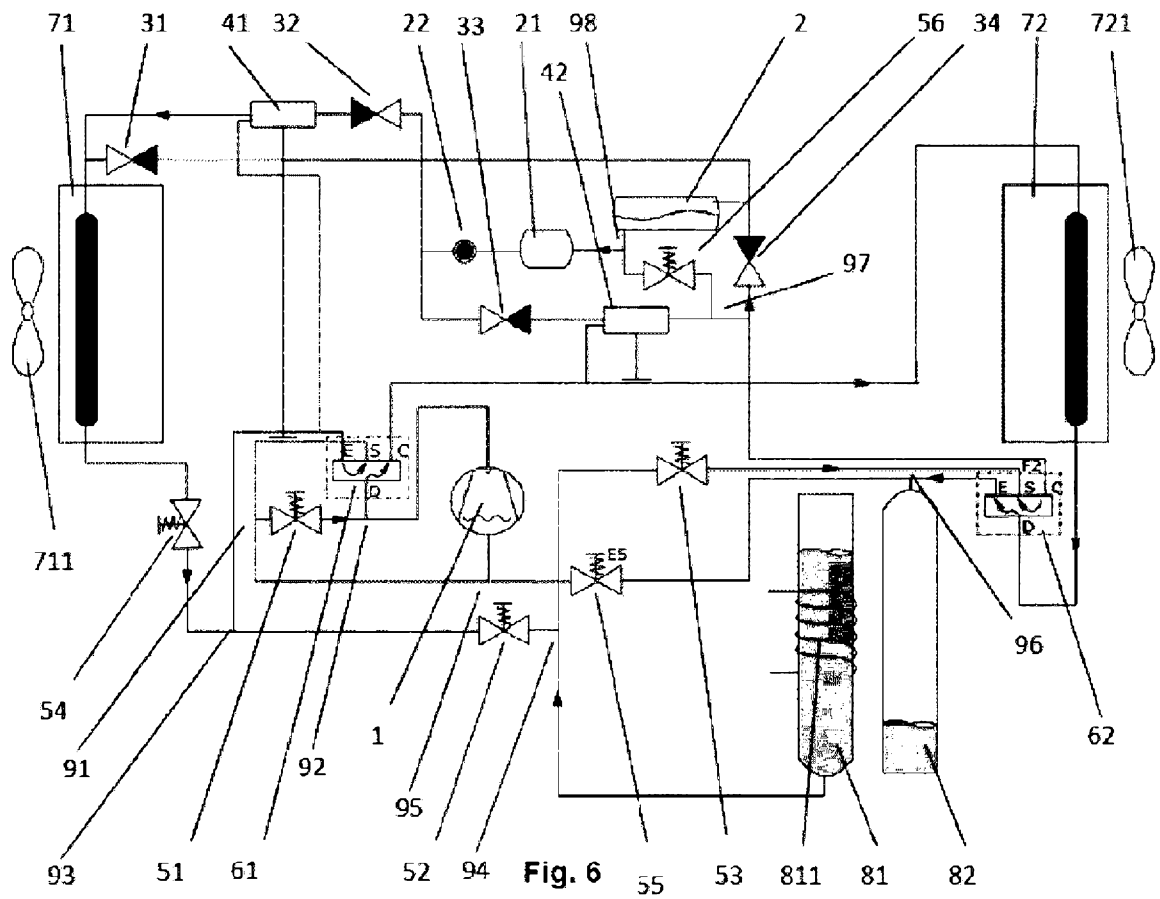


Fig. 6