



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 275978

51 IntCl⁵:
F04B 39/06

22 Data zgłoszenia: 23.11.1988

CZYTELNIA
OGÓLNA

54 Układ do odzyskiwania ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego gazu, zwłaszcza w sprężarkach wirnikowych

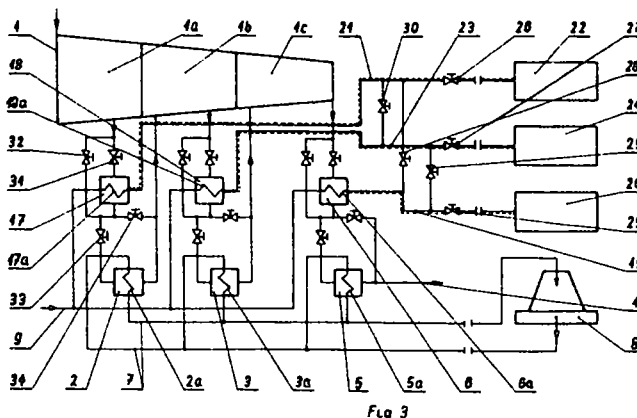
43 Zgłoszenie ogłoszono:
28.05.1990 BUP 11/90

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.09.1992 WUP 09/92

73 Uprawniony z patentu:
Kopalnia Węgla Kamiennego "Manifest
Lipcowy", Jastrzębie Zdrój, PL

72 Twórcy wynalazku:
Krzysztof Gawliński, Rybnik, PL
Henryk Adamowicz, Rybnik, PL
Stefan Postrzednik, Zabrze, PL
Janusz Piniożyński, Gliwice, PL
Stanisław Chlebiński, Jastrzębie, PL

57 1. Układ do odzyskiwania ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego gazu, zwłaszcza w sprężarkach wirnikowych powietrza pracujących w ruchu ciągłym dla potrzeb urządzeń dołowych i powierzchniowych kopalni głębinowej, wyposażony w chłodnice międzystopniowe powietrza sprężonego zabudowane między stopniami sprężania oraz w chłodnicę końcową powietrza sprężonego zabudowaną na stopniu końcowym sprężania sprężarki wirnikowej, a których poszczególne obiegi wody chłodzącej są połączone ze sobą równoległe i włączone do wspólnego układu chłodzenia, **znamienny tym, że** ma pomiędzy wylotem sprężonego powietrza z końcowego stopnia sprężania (1c) sprężarki wirnikowej (1) a chłodnicą końcową (5) powietrza sprężonego włączony obwód wejściowy wymiennika ciepła (6) lub ma również pomiędzy wylotem pośredniego stopnia sprężania (1a, 1b) sprężarki wirnikowej (1) a chłodnicą międzystopniową (2, 3) powietrza sprężonego włączony obwód wejściowy oddzielnego wymiennika ciepła (17, 18), przy czym obwody wodne (6a, 17a, 18a) wymienników ciepła (6, 17, 18) są włączone swymi wlotami do obiegu zimnej wody użytkowej (9), zaś swymi wylotami są włączone oddzielnie lub równoległe do odbiorników ciepłej wody użytkowej (11) lub (15) lub (20, 22 i 24).



UKŁAD DO ODZYSKIWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO ZE SCHŁADZANIA
SPRĘŻONEGO GAZU, ZWŁASZCZA W SPRĘŻARKACH WIRNIKOWYCH

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Układ do odzyskiwania ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego gazu, zwłaszcza w sprężarkach wirnikowych powietrza pracujących w ruchu ciągłym dla potrzeb urządzeń dołowych i powierzchniowych kopalni głębinowej, wyposażony w chłodnice międzystopniowe powietrza sprężonego zabudowane między stopniami sprężania oraz w chłodnicę końcową powietrza sprężonego zabudowaną na stopniu końcowym sprężania sprężarki wirnikowej, a których poszczególne obiegi wody chłodzącej są połączone ze sobą równolegle i włączone do wspólnego układu chłodzenia, z n a m i e n n y t y m, że ma pomiędzy wylotem sprężonego powietrza z końcowego stopnia sprężania /lc/ sprężarki wirnikowej /1/ a chłodnicą końcową /5/ powietrza sprężonego włączony obwód wejściowy wymiennika ciepła /6/ lub ma również pomiędzy wylotem pośredniego stopnia sprężania /la, lb/ sprężarki wirnikowej /1/ a chłodnicę międzystopniową /2, 3/ powietrza sprężonego włączony obwód wejściowy oddzielnego wymiennika ciepła /17, 18/, przy czym obwody wodne /6a, 17a, 18a/ wymienników ciepła /6, 17, 18/ są włączone swymi wlotami do obiegu zimnej wody użytkowej /9/, zaś swymi wylotami są włączone oddzielnie lub równolegle do odbiorników ciepłej wody użytkowej /11/ lub /15/ lub /20, 22 i 24/.

2. Układ do odzyskania ciepła odpadowego według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że obwód wejściowy każdego wymiennika ciepła /6, 7/ i /18/ ma od strony połączenia z danym stopniem sprężania /la, lb lub lc/ sprężarki wirnikowej /1/ włączony posobnie zawór odcinający /31/, z bocznikowany drugim zaworem /32/, który jest połączony szeregowo poprzez trzeci zawór /33/ z wlotem danej chłodnicy międzystopniowej /2 lub 3/ względnie chłodnicy końcowej /5/, oraz równolegle poprzez czwarty zawór /34/ z wylotem tej chłodnicy międzystopniowej /2 lub 3/ względnie chłodnicy końcowej /5/.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest układ do odzyskiwania ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego gazu zwłaszcza w sprężarkach wirnikowych, pracujących w ruchu ciągłym dla dostarczenia sprężonego powietrza do urządzeń dołowych i powierzchniowych kopalni głębinowej.

Dotychczas stosowane w kopalniach głębinowych sprężarki wirnikowe do sprężania powietrza dla potrzeb zasilania urządzeń dołowych i powierzchniowych pracują w ruchu ciągłym i wymagają intensywnego schładzania uzyskanego sprężonego powietrza. Schładzanie sprężonego powietrza odbywa się pośrednio poprzez zabudowane na każdym stopniu pośrednim sprężania oraz stopniu końcowym sprężania chłodnice z wodą chłodzącą przyłączone do centralnego układu chłodzenia wyprowadzonego na zewnątrz do chłodni wentylatorowych. Intensywny przepływ wody chłodzącej przez poszczególne chłodnice międzystopniowe i chłodnicę końcowego stopnia sprężania sprężarek wirnikowych powoduje, że pomimo dość wysokiej temperatury /powyżej 373°K/ sprężonego powietrza wpływającego do tych chłodnic przyrosty temperatury wody chłodzącej są małe, zaś sama temperatura wody chłodzącej nie przekracza 303°K, na odpływie tych chłodnic do centralnego układu chłodzenia. Stąd praktyczne wykorzystanie tego ciepła z wody chłodzącej jest znacznie utrudnione i ekonomicznie nieuzasadnione. W konsekwencji wielka ilość przekazywanego tą drogą na zewnątrz do chłodni wentylatorowych ciepła nie mogła być odpowiednio wykorzystana i zagospodarowana.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie niedogodności dotychczas stosowanych układów schładzania gazów a zwłaszcza sprężonego powietrza w sprężarkach wirnikowych pracujących w ruchu ciągłym dla potrzeb urządzeń dołowych i powierzchniowych kopalni głębinowej i opracowanie takiego układu chłodzącego, który umożliwiłby równocześnie w sposób wysoce efektywny zagospodarowanie ciepła odpadowego dla potrzeb grzewczych.

Cel ten został osiągnięty przez wynalazek nowego układu do odzyskania ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego gazu zwłaszcza w sprężarkach wirnikowych pracujących w ruchu ciągłym dla potrzeb urządzeń dołowych i powierzchniowych kopalni głębinowej, wyposażonego w chłodnice międzystopniowe powietrza sprężonego zabudowane między stopniami sprężania oraz w chłodnicę końcową powietrza sprężonego zabudowaną na stopniu końcowym sprężania sprężarki wirnikowej, a których poszczególne obiegi wody chłodzącej są połączone ze sobą równolegle i włączone do wspólnego układu chłodzenia. Układ ma pomiędzy wylotem sprężonego powietrza z końcowego stopnia sprężania sprężarki wirnikowej a chłodnicą końcową powietrza sprężonego włączony obwód wejściowy wymiennika ciepła, lub ma również pomiędzy wylotem pośredniego stopnia sprężania sprężarki wirnikowej a chłodnicą międzystopniową powietrza sprężonego włączony obwód wejściowy oddzielnego wymiennika ciepła. Obwody wodne wymienników ciepła są włączone swymi wlotami do obiegu zimnej wody użytkowej, zaś swymi wylotami są włączone oddzielnie lub równolegle do odbiorników ciepłej wody użytkowej. Obwód wejściowy każdego wymiennika ciepła ma od strony połączenia z danym stopniem sprężania sprężarki wirnikowej włączony posobnie zawór odcinający z bocznikowany drugim zaworem, który jest połączony szeregowo poprzez trzeci zawór z wlotem danej chłodnicy międzystopniowej względnie chłodnicy końcowej, oraz równolegle poprzez czwarty zawór z wylotem tej chłodnicy międzystopniowej względnie chłodnicy końcowej. Zastosowanie powyższego układu umożliwia odzyskanie i zagospodarowanie w sposób wysoce opłacalny znacznej ilości ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego powietrza w sprężarkach wirnikowych, a odprowadzonego dotychczas bezużytecznie przez wspólny układ chłodzenia na zewnątrz do atmosfery przez chłodnie wentylatorowe. Celowe wprowadzenie efektywnych i wysokowydajnych konstrukcji wymienników ciepła z obiegiem wtórnym podgrzewanej w nich wody użytkowej, połączonych izolowanymi rurociągami z odbiornikami ciepłej wody użytkowej zainstalowanymi zwłaszcza w łaźni kopalnianej, obiegach centralnego ogrzewania lub u odbiorców komunalnych pozwala na uzyskanie znacznych oszczędności paliw i energii potrzebnych dla celów grzewczych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniłony schematycznie w przykładowym wykonaniu na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schemat układu do odzyskania ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego powietrza w sprężarce wirnikowej dla potrzeb łaźni górniczej, fig. 2 przedstawia schemat układu do odzyskania ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego powietrza w sprężarce wirnikowej dla podgrzewania wody uzupełniającej obieg centralnego ogrzewania, natomiast fig. 3 przedstawia schemat układu do odzyskania ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego powietrza w sprężarce wirnikowej do odbiorników ciepłej wody użytkowej w kopalni oraz odbiorców komunalnych.

Układ do odzyskania ciepła odpadowego według wynalazku jest zabudowany przy trzystopniowej sprężarce wirnikowej 1, zawierającej jedną chłodnicę międzystopniową 2 powietrza sprężonego przyłączoną do wylotu pierwszego stopnia sprężania 1a i wlotu drugiego stopnia sprężania 1b oraz drugą chłodnicę międzystopniową 3 powietrza sprężonego przyłączoną do wylotu drugiego stopnia sprężania 1b i wlotu trzeciego stopnia sprężania 1c tej sprężarki wirnikowej 1. Natomiast przyłączona swym wylotem do sieci sprężonego powietrza 4 trzecia chłodnica końcowa 5 powietrza sprężonego jest połączona poprzez obwód wejściowy wymiennika ciepła 6 z wylotem końcowego stopnia sprężania 1c sprężarki wirnikowej 1. Obiegi wody chłodzącej 2a i 3a obu chłodnic międzystopniowych 2 i 3 są połączone równolegle z obiegiem wody chłodzącej 5a chłodnicy końcowej 5 i włączone w obwód wspólnego układu chłodzenia 7 stacji sprężarek wirnikowych wyprowadzonego na zewnątrz do chłodni wentylatorowej 8.

W przypadku wykorzystywania ciepła odpadowego ze schłodzenia sprężonego powietrza w sprężarce wirnikowej 1 dla potrzeb łaźni górniczej wymiennik ciepła 6 ma swój obwód wodny 6a włączony swym wlotem do obiegu zimnej wody użytkowej 9, zaś swym wylotem poprzez izolowany rurociąg 10 przyłączony do odbiornika ciepłej wody użytkowej 11 w postaci izolowanego zbiornika wodnego, skąd akumulowana woda podgrzana jest podawana do rurociągu zasilającego bojler łaźni górniczej 12 za pomocą pompy podającej 13.

W przypadku wykorzystania ciepła odpadowego ze schładzania w sprężarce wirnikowej 1 sprężonego powietrza dla potrzeb podgrzewania wody uzupełniającej obieg centralnego ogrzewania obwód wodny 6a wymiennika ciepła 6 jest włączony swym wlotem do obiegu wody użytkowej 9, zaś swym wylotem poprzez izolowany rurociąg 14 do odbiornika ciepłej wody użytkowej 15 w postaci zbiornika ciepłej wody zapasowej dla obiegu centralnego ogrzewania 16.

W przypadku wykorzystania ciepła odpadowego ze schładzania sprężonego powietrza w sprężarce wirnikowej dla potrzeb odbiorników ciepłej wody użytkowej w kopalni oraz odbiorników komunalnych jest dodatkowo zagospodarowane ciepło odpadowe odbierane dotąd chłodnicami międzystopniowymi 2 i 3 przez włączenie pomiędzy wylot z pierwszego stopnia sprężania 1a sprężarki wirnikowej 1 i wlot pierwszej chłodnicy międzystopniowej 2 obwodu wyjściowego drugiego wymiennika ciepła 17, oraz włączenie pomiędzy wylot drugiego stopnia sprężania 1b sprężarki wirnikowej 1 i wlot drugiej chłodnicy międzystopniowej 3 obwodu wejściowego trzeciego wymiennika ciepła 18. Obwody wodne 6a, 17a i 18a wszystkich trzech wymienników ciepła 6, 17 i 18 są włączone swymi wlotami równolegle do obiegu wody użytkowej 9. Natomiast wylot obwodu wodnego 6a pierwszego wymiennika ciepła 6 jest połączony poprzez izolowany rurociąg 19 do odbiorników grzewczych 20 kopalni, wylot obwodu wodnego 17a drugiego wymiennika ciepła 17 jest podłączony poprzez drugi izolowany rurociąg 21 do odbiorników sanitarnych 22 kopalni, zaś wylot obwodu wodnego 18a trzeciego wymiennika ciepła 18 jest przyłączony poprzez trzeci izolowany rurociąg 23 do odbiorników komunalnych 24. Każdy izolowany rurociąg 19, 21 i 23 ma wbudowany zawór odcinający 25, 26 i 27, jak i jest zbocznikowany następującymi zaworami. Zawór 28 bocznikuje pierwszy i drugi izolowany rurociąg 19 i 21, drugi zawór 29 bocznikuje pierwszy i trzeci izolowany rurociąg 19 i 23, zaś trzeci zawór 30 bocznikuje drugi i trzeci izolowany rurociąg 21 i 23. W ten sposób zestawem zaworów odcinających 25, 26 i 27 oraz zaworów bocznikujących 28, 29 i 30 można elastycznie ustawić najkorzystniejsze drogi i ilości rozsyłu ciepłej wody użytkowej do odbiorników grzewczych 20, odbiorników sanitarnych 22 względnie odbiorników komunalnych 24.

Obwód wejściowy każdego wymiennika ciepła 5, 7 i 18 ma od strony połączenia z danym stopniem sprężania 1a, 1b lub 1c sprężarki wirnikowej 1 włączony posobnie zawór odcinający 31, zbocznikowany drugim zaworem 32, który jest połączony szeregowo poprzez trzeci zawór 33 z wlotem danej chłodnicy międzystopniowej 2 lub 3 względnie chłodnicy końcowej 5, oraz równolegle poprzez czwarty zawór 34 z wylotem tej chłodnicy międzystopniowej 2 lub 3 względnie chłodnicy końcowej 5. Powyższe zawory 31, 32, 33 i 34 pozwalają na włączenie do intensywnego schładzania powietrza sprężonego w zależności od potrzeb oddzielnie względnie razem danych wymienników ciepła 6, 7 i 18 oraz chłodnic 2, 3 i 5.

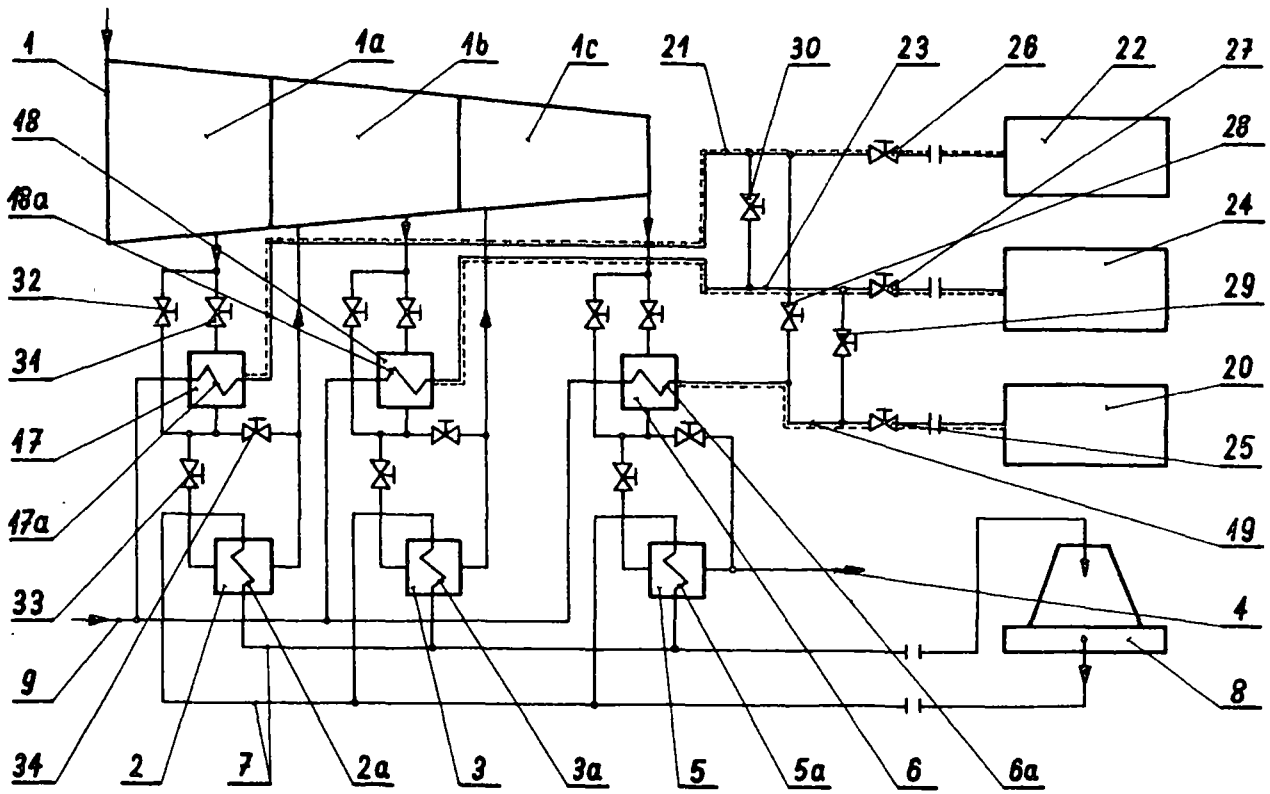


Fig. 3.

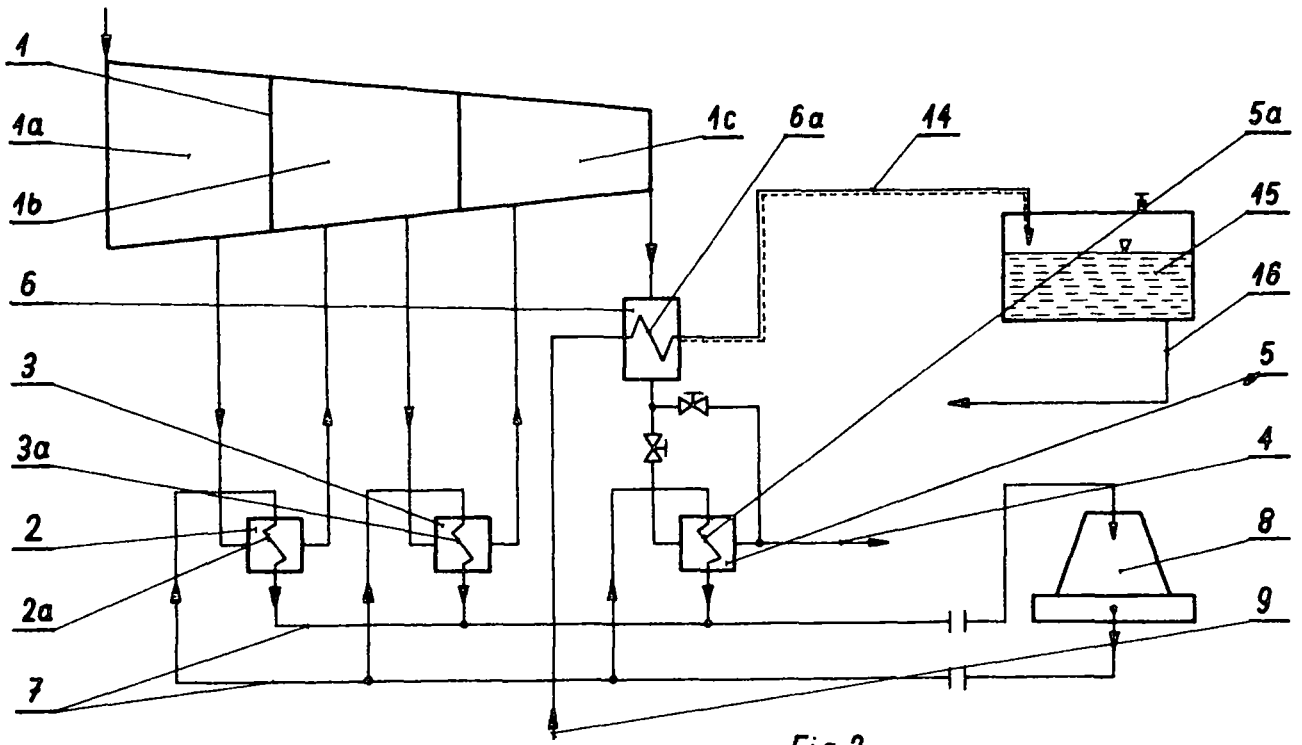


Fig. 2.

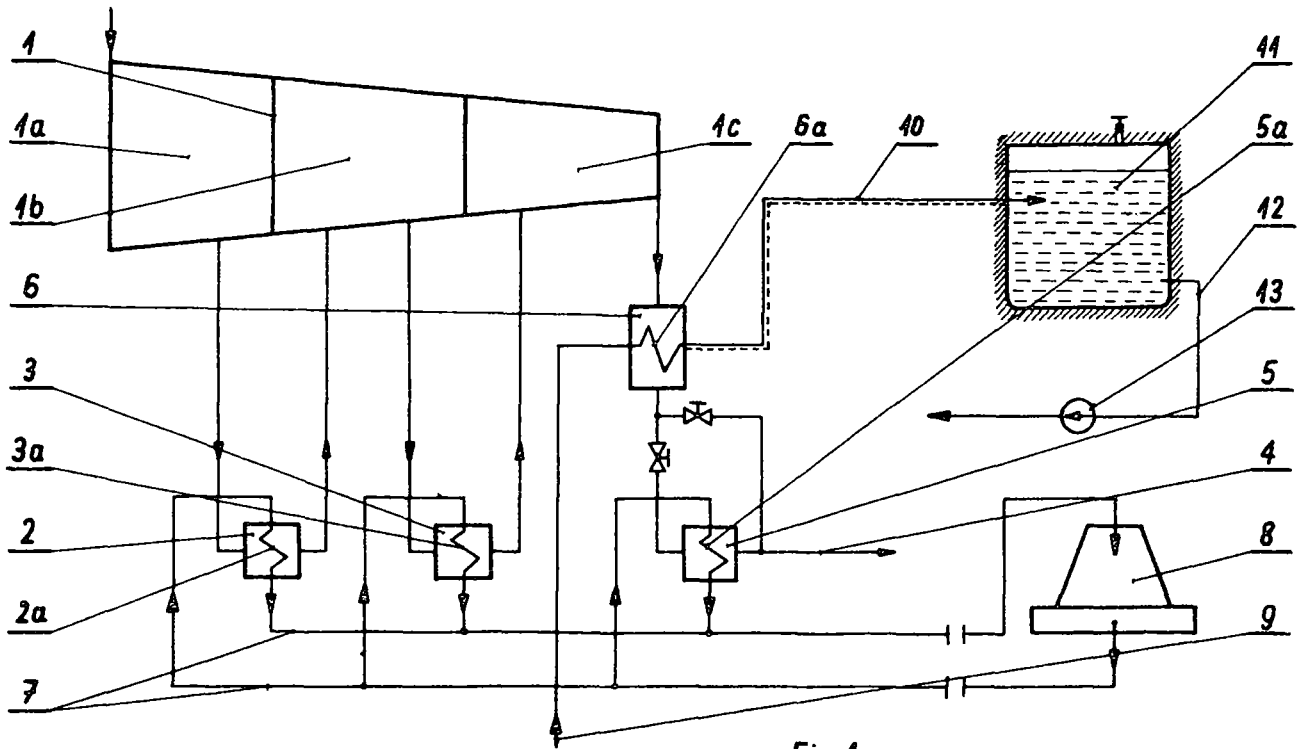


Fig. 1.