

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **236278**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421207**

(22) Data zgłoszenia: **05.04.2017**

(51) Int.Cl.

E21F 3/00 (2006.01)

F24F 3/00 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

(54) **Układ do chłodzenia powietrza, zwłaszcza w podziemnych wyrobiskach górniczych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

08.10.2018 BUP 21/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.12.2020 WUP 21/20

(73) Uprawniony z patentu:

**TERMOSPEC SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Żory, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**EFREM PRYSZCZ, Pawłowice, PL
SZYMON ŁUSKA, Rybnik, PL
PIOTR ŁUSKA, Katowice, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Marek Kułacz

PL 236278 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ do chłodzenia powietrza, zwłaszcza w podziemnych wyrobiskach górniczych.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL157996B1 układ do schładzania powietrza w wyrobiskach podziemnych kopalni głębinowej, zawierający chłodniczy agregat sprężarkowy z obiegiem freonu sprężonym poprzez parownik freonu z obiegiem wody chłodniczej połączonym z chłodnicą powietrza wentylacyjnego, oraz poprzez skraplacz freonu z obiegiem wody chłodzącej połączonym z chłodnicą wody, który charakteryzuje się tym, że przyłączona do obiegu wody chłodniczej przewodami dwustopniowa chłodnica powietrza wentylacyjnego ma komorę pierwszego stopnia zraszania z najkorzystniej trzema zestawami dysz zraszających usytuowanych przeciwprądowo, komorę drugiego stopnia zraszania, najkorzystniej z jednym zestawem dysz zraszających usytuowanych współprądowo i dwoma zestawami dysz zraszających usytuowanych przeciwprądowo oraz odkraplacz płytowy z dyszami zraszającymi u wylotu z chłodnicy powietrza wentylacyjnego, zaś pod obiema komorami zraszania ma zabudowane oddzielne zbiorniki wody spływowej, przy czym kolektor z dyszami zraszającymi komory pierwszego stopnia zraszania jest przyłączony do wlotowego przewodu wody chłodzącej, drugi kolektor z dyszami zraszającymi komory drugiego stopnia zraszania jest połączony poprzez pompę ze zbiornikiem wody spływowej komory pierwszego stopnia zraszania, zaś zbiornik wody spływowej komory drugiego stopnia zraszania jest połączony z wylotowym przewodem wody chłodniczej.

Znany jest także z polskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku nr zgłoszenia P404823 sposób chłodzenia powietrza w podziemnych wyrobiskach górniczych charakteryzujący się tym, że jest procesem dwustopniowym, w którym w komorze pierwszego stopnia schładzania zespół dysz zasilany jest wodą pobieraną z komory drugiego stopnia schładzania podgrzaną w wyniku odbioru ciepła od powietrza przepływającego przez drugą komorę, przy czym woda z komory drugiego stopnia schładzania jest zasysana przez pompę agregatu pompowego do zespołu dysz zraszających w komorze pierwszego stopnia schładzania. Woda po podgrzaniu w wyniku odbioru ciepła od powietrza przepływającego przez pierwszą komorę zraszania jest zasysana przez pompę agregatu pompowego i pompowana do parownika i skraplacza agregatu chłodniczego lub wymiennika ciepła między wodą z systemu klimatyzacji centralnej lub grupowej i po schłodzeniu do temperatury do kilku C° jest dalej tłoczona do zespołu dyszowego komory drugiego stopnia schładzania.

Układ do chłodzenia powietrza, zwłaszcza w podziemnych wyrobiskach górniczych według wynalazku, w którym zespół dysz w komorze pierwszego stopnia schładzania zasilany jest wodą pobieraną z komory drugiego stopnia schładzania podgrzaną w wyniku odbioru ciepła od powietrza przepływającego przez komorę drugiego stopnia schładzania, przy czym woda z komory drugiego stopnia schładzania jest zasysana przez pompę agregatu pompowego do zespołu dysz zraszających w komorze pierwszego stopnia schładzania, a woda po podgrzaniu w wyniku odbioru ciepła od powietrza przepływającego przez pierwszą komorę zraszania jest zasysana przez pompę agregatu pompowego i pompowana do agregatu chłodniczego zasilanego wodą z systemu klimatyzacji centralnej i po schłodzeniu jest dalej tłoczona do zespołu dyszowego komory drugiego stopnia schładzania, a pod każdą komorą schładzania zabudowane są oddzielne zbiorniki wody spływowej, *charakteryzuje się tym, że* komora pierwszego stopnia zraszania wielostopniowego zestawu schładzania dla uzyskania odpowiednio niskiej temperatury wody zraszającej 2-4°C połączona jest przewodem wypływowym wody chłodzonej z jednym lub kilkoma parownikami równolegle połączonych lokalnych agregatów chłodniczych pośredniego działania, z których woda schłodzona kierowana jest przewodem wypływowym wody schłodzonej do kolektora dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania.

W innej wersji wynalazku komora pierwszego stopnia zraszania wielostopniowego zestawu schładzania połączona jest przewodem wypływowym wody chłodzonej z obiegiem wtórnym wymiennika ciepła podłączonego swym obiegiem pierwotnym do systemu klimatyzacji centralnej, a z wymiennika ciepła przewodem wypływowym przez szeregowo połączony jeden z parowników agregatów chłodniczych pośredniego działania woda schłodzona kierowana jest bezpośrednio do kolektora dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania.

W jeszcze innej wersji wynalazku wypływająca przewodem wypływowym z wymiennika ciepła woda schłodzona po dochłodzeniu w co najmniej jednym z parowników pracujących w układzie równoległym lokalnych agregatów chłodniczych pośredniego działania kierowana jest do kolektora dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania. Natomiast woda spływowa ze zbiornika komory ostatniego stopnia zraszania kierowana jest poprzez co najmniej jeden z parowników pracujących w układzie

równoległym lokalnych agregatów chłodniczych pośredniego działania do kolektora dysz zraszających komory pośredniego stopnia zraszania. Woda spływowa ze zbiornika komory pośredniego stopnia zraszania kierowana jest poprzez co najmniej jeden z parowników pracujących w układzie równoległym lokalnych agregatów chłodniczych pośredniego działania do kolektora dysz zraszających komory pierwszego stopnia zraszania.

Wydajność pompy wypompowującej wodę ze zbiornika komory pierwszego stopnia zraszania regulowana jest za pomocą przemiennika częstotliwości sterowanego za pomocą centralnego sterownika mikroprocesorowego współpracującego z czujnikiem temperatury zabudowanym na wlocie chłodzonego powietrza do komory pierwszego stopnia zraszania i czujnikiem temperatury zabudowanym na wylocie chłodzonego powietrza z komory ostatniego stopnia zraszania.

Poziom wody spływowej w zbiorniku komory ostatniego stopnia zraszania stabilizowany jest za pomocą sondy hydrostatycznej sterującej poprzez przemiennik częstotliwości wydajnością pompy wypompowującej wodę ze zbiornika komory ostatniego stopnia zraszania wielostopniowego zestawu schładzania.

Poziom wody spływowej w zbiorniku komory pośredniego stopnia zraszania stabilizowany jest za pomocą sondy hydrostatycznej sterującej poprzez przemiennik częstotliwości wydajnością pompy wypompowującej wodę ze zbiornika komory pośredniego stopnia zraszania wielostopniowego zestawu schładzania.

Kolektor dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania jest rozdzielony na co najmniej dwie sekcje: pierwszą sekcję dysz i drugą sekcję dysz, gdzie pierwsza sekcja dysz zasilana jest wodą spoza komory ostatniego stopnia zraszania, natomiast druga sekcja dysz zasilana jest wodą tłoczoną pompą obiegową z części wody zimnej zbiornika komory ostatniego stopnia zraszania, przy czym pierwsza sekcja dysz umieszczona jest nad częścią wody zimnej zbiornika a druga sekcja dysz umieszczona jest nad częścią wody ciepłej zbiornika komory ostatniego stopnia zraszania.

Kolektor dysz zraszających komory pośredniego stopnia zraszania jest rozdzielony na co najmniej dwie sekcje: pierwszą sekcję dysz i drugą sekcję dysz, gdzie pierwsza sekcja dysz zasilana jest wodą spoza komory pośredniego stopnia zraszania, natomiast druga sekcja dysz zasilana jest wodą tłoczoną pompą obiegową z części wody zimnej zbiornika komory pośredniego stopnia zraszania, przy czym pierwsza sekcja dysz umieszczona jest nad częścią wody zimnej zbiornika a druga sekcja dysz umieszczona jest nad częścią wody ciepłej zbiornika komory pośredniego stopnia zraszania.

Kolektor dysz zraszających komory pierwszego stopnia zraszania jest rozdzielony na co najmniej dwie sekcje: pierwszą sekcję dysz i drugą sekcję dysz, gdzie pierwsza sekcja dysz zasilana jest wodą spoza komory pierwszego stopnia zraszania, natomiast druga sekcja dysz zasilana jest wodą tłoczoną pompą obiegową z części wody zimnej zbiornika komory pierwszego stopnia zraszania, przy czym pierwsza sekcja dysz umieszczona jest nad częścią wody zimnej zbiornika a druga sekcja dysz umieszczona jest nad częścią wody ciepłej zbiornika komory pierwszego stopnia zraszania.

Na wylocie powietrza z komory ostatniego stopnia zraszania zabudowany jest odkraplacz wody, z którego odzyskana woda odprowadzana jest do zbiornika spływowego komory ostatniego stopnia zraszania

Nadmiar wody w obiegu układu odprowadzany jest ze zbiornika spływowego komory pierwszego stopnia zraszania.

Centralny sterownik mikroprocesorowy współpracuje z lokalnymi sterownikami odpowiednio każdego z pracujących w układzie równoległym agregatów chłodniczych i jest z nimi połączony linią transmisyjną.

Parametry pracy układu przekazywane są z centralnego sterownika mikroprocesorowego odrębną linią transmisyjną na powierzchnię do systemu wizualizacji.

Układ do chłodzenia powietrza, zwłaszcza w podziemnych wyrobiskach górniczych według wynalazku umożliwia zachowanie wymaganego stopnia sprężenia wody w obiegach hydraulicznych, a w przypadku zapotrzebowania na zwiększoną wydajność również możliwość rozbudowy układu według wynalazku o kolejne wielostopniowe zestawy schładzania.

Układ według wynalazku umożliwia dowolne, według wymaganej wydajności całego układu, odłączanie obiegów zasilania skraplaczy bez konieczności zatrzymywania lub odłączania chłodnic systemu klimatyzacji centralnej oraz wyrównywanie oporów przepływu w samych skraplaczach agregatów chłodniczych.

Ponadto układ według wynalazku umożliwia osuszanie schładzanego powietrza oraz jego oczyszczanie z pyłów i zanieczyszczeń lotnych. Regulacja wydajności układu według wynalazku odbywa się bezobsługowo i automatycznie w oparciu o parametry temperaturowe powietrza wlotowego i wylotowego.

Układ według wynalazku zapewnia samoczynne wyłączenie pracy w przypadku awarii.

Układ według wynalazku nie wymaga zastosowania wentylatorów przy możliwości schładzania bardzo dużej ilości powietrza, co znacząco wpływa na koszty eksploatacji oraz eliminuje hałas.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 pokazuje schemat układu do chłodzenia powietrza według wynalazku zasilanego zimną wodą chłodzoną w parownikach lokalnych agregatów chłodniczych pośredniego działania, fig. 2 pokazuje schemat układu do chłodzenia powietrza według wynalazku zasilanego zimną wodą z wymiennika ciepła z systemu klimatyzacji centralnej, a fig. 3 pokazuje schemat układu do chłodzenia powietrza według wynalazku zasilanego zimną wodą z wymiennika ciepła z systemu klimatyzacji centralnej, gdzie woda jest dochładzana dla każdego stopnia zraszania w parownikach lokalnych agregatów chłodniczych pośredniego działania. Fig. 4–6 pokazują schematycznie dzielone komory zraszania z rozdzielonymi kolektorami dysz zraszających.

Układ do chłodzenia powietrza, zwłaszcza w podziemnych wyrobiskach górniczych według wynalazku charakteryzuje się tym, że komora pierwszego stopnia zraszania 2 wielostopniowego zestawu schładzania 1 dla uzyskania odpowiednio niskiej temperatury wody zraszającej 2–4°C połączona jest przewodem wypływowym 5 wody chłodzonej z jednym lub kilkoma parownikami 7.1, 7.2 i 7.3 równolegle połączonych lokalnych agregatów chłodniczych 8.1, 8.2, 8.3 pośredniego działania, z których woda schłodzona kierowana jest przewodem wypływowym 6 wody schłodzonej do kolektora 4.1 dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania 4.

W innej wersji wynalazku komora pierwszego stopnia zraszania 2 wielostopniowego zestawu schładzania 1 połączona jest przewodem wypływowym 5 wody chłodzonej z obiegiem wtórnym wymiennika ciepła 10 podłączonego swym obiegiem pierwotnym do systemu klimatyzacji centralnej 11, a z wymiennika ciepła 10 przewodem wypływowym 6 woda schłodzona kierowana jest bezpośrednio do kolektora 4.1 dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania 4.

Wypływająca przewodem wypływowym 6 z wymiennika ciepła 10 woda schłodzona z po dochłodzeniu w co najmniej jednym z parowników 7.1, 7.2 i 7.3 pracujących w układzie równoległym lokalnych agregatów chłodniczych 8.1, 8.2, 8.3 pośredniego działania kierowana jest do kolektora 4.1 dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania 4.

Woda spływowa ze zbiornika 4.2 komory ostatniego stopnia zraszania 4 kierowana jest poprzez co najmniej jeden z parowników 7.1, 7.2 i 7.3 pracujących w układzie równoległym lokalnych agregatów chłodniczych 8.1, 8.2, 8.3 pośredniego działania do kolektora 3.1 dysz zraszających komory pośredniego stopnia zraszania 3.

Woda spływowa ze zbiornika 3.2 komory pośredniego stopnia zraszania 3 kierowana jest poprzez co najmniej jeden z parowników 7.1, 7.2 i 7.3 pracujących w układzie równoległym lokalnych agregatów chłodniczych 8.1, 8.2, 8.3 pośredniego działania do kolektora 2.1 dysz zraszających komory pierwszego stopnia zraszania 2.

Wydajność pompy 12 wypompowującej wodę ze zbiornika 2.2 komory pierwszego stopnia zraszania 2 regulowana jest za pomocą przemiennika częstotliwości 13 sterowanego za pomocą centralnego sterownika mikroprocesorowego 14 współpracującego z czujnikiem temperatury 15.1 zabudowanym na wlocie chłodzonego powietrza do komory pierwszego stopnia zraszania 2 i czujnikiem temperatury 15.2 zabudowanym na wylocie chłodzonego powietrza z komory ostatniego stopnia zraszania 4.

Poziom wody spływowej w zbiorniku 4.2 komory ostatniego stopnia zraszania 4 stabilizowany jest za pomocą sondy hydrostatycznej 4.3 sterującej poprzez przemiennik częstotliwości 18 wydajnością pompy 19 wypompowującej wodę ze zbiornika 4.2 komory ostatniego stopnia zraszania 4 wielostopniowego zestawu schładzania 1.

Poziom wody spływowej w zbiorniku 3.2 komory pośredniego stopnia zraszania 3 stabilizowany jest za pomocą sondy hydrostatycznej 3.3 sterującej poprzez przemiennik częstotliwości 20 wydajnością pompy 21 wypompowującej wodę ze zbiornika 3.2 komory pośredniego stopnia zraszania 3 wielostopniowego zestawu schładzania 1.

Kolektor dysz zraszających 4.1 komory ostatniego stopnia zraszania 4 jest rozdzielony na co najmniej dwie sekcje: pierwszą sekcję dysz i drugą sekcję dysz 4.1.2, gdzie pierwsza sekcja dysz 4.1.1 zasilana jest wodą spoza komory ostatniego stopnia zraszania 4, natomiast druga sekcja dysz 4.1.2

zasilana jest wodą tłoczoną pompą obiegową 4.4 z części wody zimnej 4.2.1 zbiornika 4.2 komory ostatniego stopnia zraszania 4. Pierwsza sekcja dysz 4.1.1 umieszczona jest nad częścią wody zimnej 4.2.1 zbiornika 4.2 a druga sekcja dysz 4.1.2 umieszczona jest nad częścią wody ciepłej 4.2.2 zbiornika 4.2 komory ostatniego stopnia zraszania 4.

Kolektor dysz zraszających 3.1 komory pośredniego stopnia zraszania 3 jest rozdzielony na co najmniej dwie sekcje: pierwszą sekcję dysz 3.1.1 i drugą sekcję dysz 3.1.2, gdzie pierwsza sekcja dysz 3.1.1 zasilana jest wodą spoza komory pośredniego stopnia zraszania 3, natomiast druga sekcja dysz 3.1.2 zasilana jest wodą tłoczoną pompą obiegową 3.4 z części wody zimnej 3.2.1 zbiornika 3.2 komory pośredniego stopnia zraszania 3. Pierwsza sekcja dysz 3.1.1 umieszczona jest nad częścią wody zimnej 3.2.1 zbiornika 3.2 a druga sekcja dysz 3.1.2 umieszczona jest nad częścią wody ciepłej 3.2.2 zbiornika 3.2 komory pośredniego stopnia zraszania 3.

Kolektor dysz zraszających 2.1 komory pierwszego stopnia zraszania 2 jest rozdzielony na co najmniej dwie sekcje: pierwszą sekcję dysz 2.1.1 i drugą sekcję dysz 2.1.2, gdzie pierwsza sekcja dysz 2.1.1 zasilana jest wodą spoza komory pierwszego stopnia zraszania 2, natomiast druga sekcja dysz 2.1.2 zasilana jest wodą tłoczoną pompą obiegową 2.3 z części wody zimnej 2.2.1 zbiornika 2.2 komory pierwszego stopnia zraszania 2. Pierwsza sekcja dysz 2.1.1 umieszczona jest nad częścią wody zimnej 2.2.1 zbiornika 2.2 a druga sekcja dysz 2.1.2 umieszczona jest nad częścią wody ciepłej 2.2.2 zbiornika 2.2 komory pierwszego stopnia zraszania 2.

Na wylocie powietrza z komory ostatniego stopnia zraszania 4 zabudowany jest odkraplacz wody 23, z którego odzyskana woda odprowadzana jest do zbiornika spływowego 4.2 komory ostatniego stopnia zraszania 4.

Nadmiar wody w obiegu układu odprowadzany jest ze zbiornika spływowego 2.2 komory pierwszego stopnia zraszania 2.

Centralny sterownik mikroprocesorowy 14 współpracuje z lokalnymi sterownikami 16.1, 16.2 i 16.3 odpowiednio każdego z pracujących w układzie równoległym agregatów chłodniczych 8.1, 8.2 i 8.3 i jest z nimi połączony linią transmisyjną 17.

Parametry pracy układu przekazywane są z centralnego sterownika mikroprocesorowego 14 odrębną linią transmisyjną 9 na powierzchnię do systemu wizualizacji.

W przypadku wzrostu temperatury powietrza na wylocie z komory ostatniego stopnia schładzania 4 powyżej dopuszczalnej w podziemnych wyrobiskach górniczych wartości 28°C centralny sterownik mikroprocesorowy 14 odłącza zasilanie komór zraszania 2 i/lub 3 i/lub 4 albo agregatów chłodniczych 8.1 i/lub 8.2 i/lub 8.3 regulując w ten sposób wydajnością całego układu według wynalazku. Regulacja wydajności układu według wynalazku może też być realizowana poprzez zmianę wydajności pomp 19 i/lub 21 wypompowujących wodę do schładzania odpowiednio z komory pośredniego stopnia zraszania 3 lub pierwszego stopnia zraszania 2.

Wykaz oznaczeń na rysunku

- 1 wielostopniowy zestaw schładzania
- 2 komora pierwszego stopnia zraszania
 - 2.1 kolektor dysz zraszających
 - 2.1.1 pierwsza sekcja dysz
 - 2.1.2. druga sekcja dysz
 - 2.2 zbiornik
 - 2.1.1 część wody zimnej
 - 2.2.2 część wody ciepłej
 - 2.3 pompa obiegowa
- 3. komora pośredniego stopnia zraszania
 - 3.1 kolektor dysz zraszających
 - 3.1.1 pierwsza sekcja dysz
 - 3.1.2 druga sekcja dysz
 - 3.2 zbiornik
 - 3.2.1 część wody zimnej
 - 3.2.2 część wody ciepłej
 - 3.3 sonda hydrostatyczna
 - 3.4 pompa obiegowa

- 4 komora ostatniego stopnia zraszania
- 4.1 kolektor dysz zraszających
- 4.1.1 pierwsza sekcja dysz
- 4.1.2 druga sekcja dysz
- 4.2 zbiornik
- 4.2.1 część wody zimnej
- 4.2.2 część wody ciepłej
- 4.3 sonda hydrostatyczna
- 4.4 pompa obiegowa
- 5 przewód wypływowy
- 6 przewód wypływowy
- 7.1 parownik
- 7.2 parownik
- 7.3 parownik
- 8.1 agregat chłodniczy
- 8.2 agregat chłodniczy
- 8.3 agregat chłodniczy
- 9 odrębna linia transmisyjna
- 10 wtórny wymiennik ciepła
- 11 system klimatyzacji centralne
- 12 pompa
- 13 przemiennik (falownik)
- 14 centralny sterownik mikroprocesorowy
- 15.1 czujnik temperatury wlotu powietrza
- 15.2 czujnik temperatury wylotu powietrza
- 16.1 lokalny sterownik
- 16.2 lokalny sterownik
- 16.3 lokalny sterownik
- 17 linia transmisyjna
- 18 przemiennik częstotliwości (falownik)
- 19 pompa
- 20 przemiennik częstotliwości (falownik)
- 21 pompa
- 23 odkraplacz wody

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do chłodzenia powietrza, zwłaszcza w podziemnych wyrobiskach górniczych, w którym zespół dysz w komorze pierwszego stopnia schładzania zasilany jest wodą pobieraną z komory drugiego stopnia schładzania podgrzaną w wyniku odbioru ciepła od powietrza przepływającego przez komorę drugiego stopnia schładzania, przy czym woda z komory drugiego stopnia schładzania jest zasysana przez pompę agregatu pompowego do zespołu dysz zraszających w komorze pierwszego stopnia schładzania, a woda po podgrzaniu w wyniku odbioru ciepła od powietrza przepływającego przez pierwszą komorę zraszania jest zasysana przez pompę agregatu pompowego i pompowana do agregatu chłodniczego zasilanego wodą z systemu klimatyzacji centralnej i po schłodzeniu jest dalej tłoczona do zespołu dyszowego komory drugiego stopnia schładzania, a pod każdą komorą schładzania zabudowane są oddzielne zbiorniki wody spływowej, **znamienny tym**, że komora pierwszego stopnia zraszania (2) wielostopniowego zestawu schładzania (1) dla uzyskania odpowiednio niskiej temperatury wody zraszającej 2–4°C połączona jest przewodem wypływowym (5) wody chłodzonej z jednym lub kilkoma parownikami (7.1), (7.2) i (7.3) równolegle połączonych lokalnych agregatów chłodniczych (8.1), (8.3), (8.3) pośredniego działania, z których woda schłodzona kierowana jest przewodem wypływowym (6) wody schłodzonej do kolektora (4.1) dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania (4).

2. Układ do chłodzenia powietrza, zwłaszcza w podziemnych wyrobiskach górniczych, w którym zespół dysz w komorze pierwszego stopnia schładzania zasilany jest wodą pobieraną z komory drugiego stopnia schładzania podgrzaną w wyniku odbioru ciepła od powietrza przepływającego przez komorę drugiego stopnia schładzania, przy czym woda z komory drugiego stopnia schładzania jest zasysana przez pompę agregatu pompowego do zespołu dysz zraszających w komorze pierwszego stopnia schładzania, a woda po podgrzaniu w wyniku odbioru ciepła od powietrza przepływającego przez pierwszą komorę zraszania jest zasysana przez pompę agregatu pompowego i pompowana do agregatu chłodniczego zasilanego wodą z systemu klimatyzacji centralnej i po schłodzeniu jest dalej tłoczona do zespołu dyszowego komory drugiego stopnia schładzania, a pod każdą komorą schładzania zabudowane są oddzielne zbiorniki wody spływowej, **znamienny tym**, że komora pierwszego stopnia zraszania (2) wielostopniowego zestawu schładzania (1) połączona jest przewodem wypływowym (5) wody chłodzonej z obiegiem wtórnym wymiennika ciepła (10) podłączonego swym obiegiem pierwotnym do systemu klimatyzacji centralnej (11), a z wymiennika ciepła (10) przewodem wypływowym (6) przez szeregowo połączony jeden z parowników (7.3), (7.2), (7.1) odpowiednio agregatów chłodniczych (8.3), (8.2), (8.1) pośredniego działania woda schłodzona kierowana jest bezpośrednio do kolektora (4.1) dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania (4).
3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że wypływająca przewodem wypływowym (6) z wymiennika ciepła (10) woda schłodzona z po dochłodzeniu w co najmniej jednym z parowników (7.1), (7.2) i (7.3) pracujących w układzie równoległym lokalnych agregatów chłodniczych (8.1), (8.2), (8.3) pośredniego działania kierowana jest do kolektora (4.1) dysz zraszających komory ostatniego stopnia zraszania (4), natomiast woda spływowa ze zbiornika (4.2) komory ostatniego stopnia zraszania (4) kierowana jest poprzez co najmniej jeden z parowników (7.1), (7.2) i (7.3) pracujących w układzie równoległym lokalnych agregatów chłodniczych (8.1), (8.2), (8.3) pośredniego działania do kolektora (3.1) dysz zraszających komory pośredniego stopnia zraszania (3), a woda spływowa ze zbiornika (3.2) komory pośredniego stopnia zraszania (3) kierowana jest poprzez co najmniej jeden z parowników (7.1), (7.2) i (7.3) pracujących w układzie równoległym lokalnych agregatów chłodniczych (8.1), (8.2), (8.3) pośredniego działania do kolektora dysz zraszających komory pierwszego stopnia zraszania (2).
4. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że wydajność pompy (12) wypompowującej wodę ze zbiornika (2.2) komory pierwszego stopnia zraszania (2) regulowana jest za pomocą przemiennika częstotliwości (13) sterowanego za pomocą centralnego sterownika mikroprocesorowego (14) współpracującego z czujnikiem temperatury (15.1) zabudowanym na wlocie chłodzonego powietrza do komory pierwszego stopnia zraszania (2) i czujnikiem temperatury (15.2) zabudowanym na wylocie chłodzonego powietrza z komory ostatniego stopnia zraszania (4).
5. Układ według zastrz. 1 lub 2 **znamienny tym**, że poziom wody spływowej w zbiorniku (4.2) komory ostatniego stopnia zraszania (4) stabilizowany jest za pomocą sondy hydrostatycznej (4.3) sterującej poprzez przemiennik częstotliwości (18) wydajnością pompy (19) wypompowującej wodę ze zbiornika (4.2) komory ostatniego stopnia zraszania (4) wielostopniowego zestawu schładzania (1).
6. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że poziom wody spływowej w zbiorniku (3.2) komory pośredniego stopnia zraszania (3) stabilizowany jest za pomocą sondy hydrostatycznej (3.3) sterującej poprzez przemiennik częstotliwości (20) wydajnością pompy (21) wypompowującej wodę ze zbiornika (3.2) komory pośredniego stopnia zraszania (3) wielostopniowego zestawu schładzania (1).
7. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że kolektor dysz zraszających (4.1) komory ostatniego stopnia zraszania (4) jest rozdzielony na co najmniej dwie sekcje: pierwszą sekcję dysz i drugą sekcję dysz (4.1.2), gdzie pierwsza sekcja dysz zasilana jest wodą spoza komory ostatniego stopnia zraszania (4), natomiast druga sekcja dysz (4.1.2) zasilana jest wodą tłoczoną pompą obiegową (4.4) z części wody zimnej (4.2.1) zbiornika (4.2) komory ostatniego stopnia zraszania (4), przy czym pierwsza sekcja dysz (4.1.1) umieszczona jest nad częścią wody zimnej (4.2.1) zbiornika (4.2) a druga sekcja dysz (4.1.2) umieszczona jest nad częścią wody cieplej (4.2.2) zbiornika (4.2) komory ostatniego stopnia zraszania (4).

8. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że kolektor dysz zraszających (3.1) komory pośredniego stopnia zraszania (3) jest rozdzielony na co najmniej dwie sekcje: pierwszą sekcję dysz i drugą sekcję dysz (3.1.2), gdzie pierwsza sekcja dysz (3.1.1.) zasilana jest wodą spoza komory pośredniego stopnia zraszania (3), natomiast druga sekcja dysz (3.1.2) zasilana jest wodą tłoczoną pompą obiegową (3.4) z części wody zimnej (3.2.1) zbiornika (3.2) komory pośredniego stopnia zraszania (3), przy czym pierwsza sekcja dysz (3.1.1) umieszczona jest nad częścią wody zimnej (3.2.1) zbiornika (3.2) a druga sekcja dysz (3.1.2) umieszczona jest nad częścią wody ciepłej (3.2.2) zbiornika (3.2) komory pośredniego stopnia zraszania (3).
9. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że kolektor dysz zraszających (2.1) komory pierwszego stopnia zraszania (2) jest rozdzielony na co najmniej dwie sekcje: pierwszą sekcję dysz i drugą sekcję dysz (2.1.2), gdzie pierwsza sekcja dysz (2.1.1) zasilana jest wodą spoza komory pierwszego stopnia zraszania (2), natomiast druga sekcja dysz (2.1.2) zasilana jest wodą tłoczoną pompą obiegową (2.3) z części wody zimnej (2.2.1) zbiornika (2.2) komory pierwszego stopnia zraszania (2), przy czym pierwsza sekcja dysz (2.1.1) umieszczona jest nad częścią wody zimnej (2.2.1) zbiornika (2.2) a druga sekcja dysz (2.1.2) umieszczona jest nad częścią wody ciepłej (2.2.2) zbiornika (2.2) komory pierwszego stopnia zraszania (2).
10. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że na wylocie powietrza z komory ostatniego stopnia zraszania (4) zabudowany jest odkraplacz wody (23), z którego odzyskana woda odprowadzana jest do zbiornika spływowego (4.2) komory ostatniego stopnia zraszania (4).
11. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że nadmiar wody w obiegu układu odprowadzany jest ze zbiornika spływowego (2.2) komory pierwszego stopnia zraszania (2).
12. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że centralny sterownik mikroprocesorowy (14) współpracuje z lokalnymi sterownikami (16.1), (16.2) i (16.3) odpowiednio każdego z pracujących w układzie równoległym agregatów chłodniczych (8.1), (8.2) i (8.3) i jest z nimi połączony linią transmisyjną (17).
13. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że parametry pracy układu przekazywane są z centralnego sterownika mikroprocesorowego (14) odrębną linią transmisyjną (9) na powierzchnię do systemu wizualizacji.

Rysunki

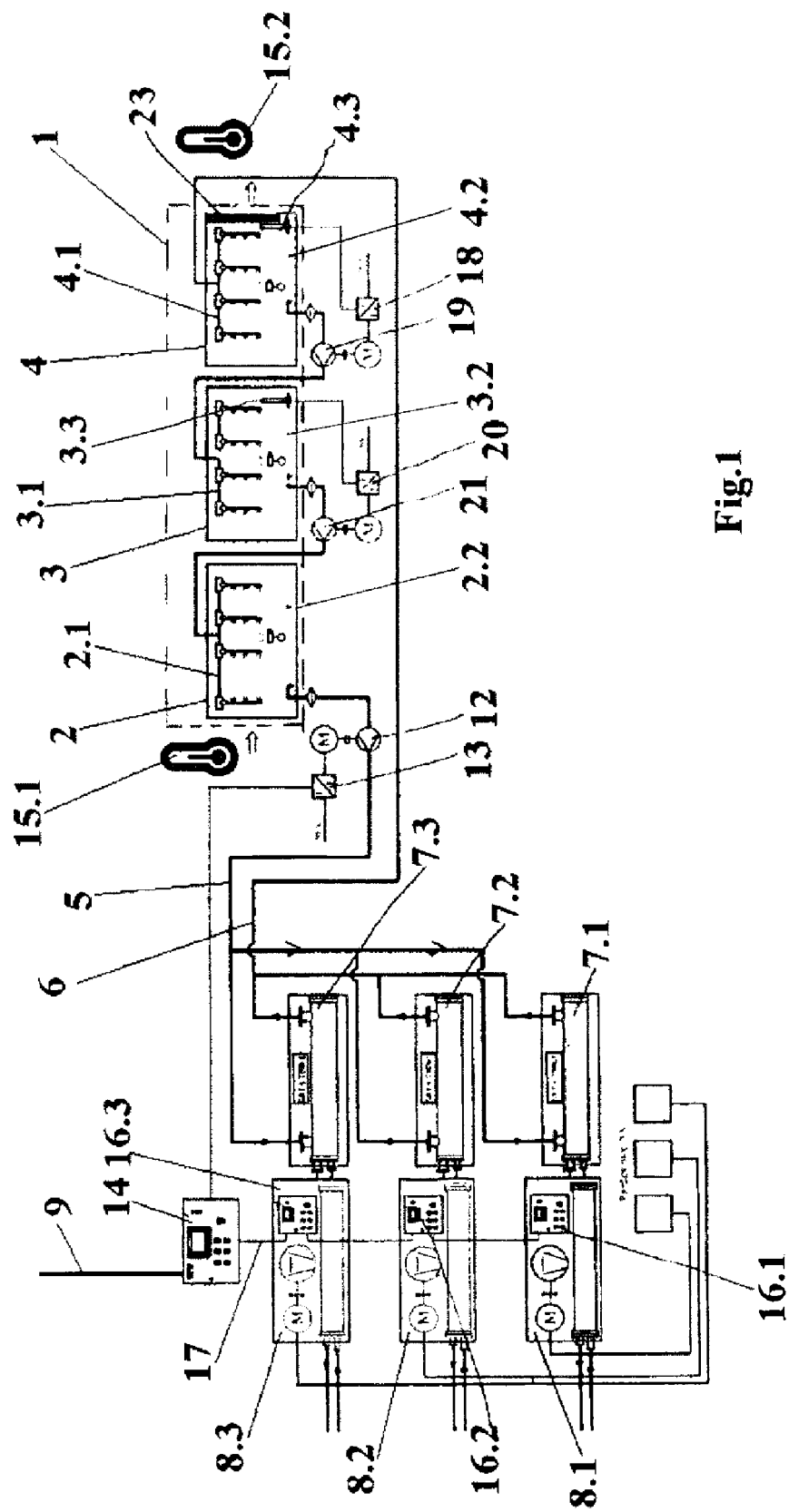


Fig.1

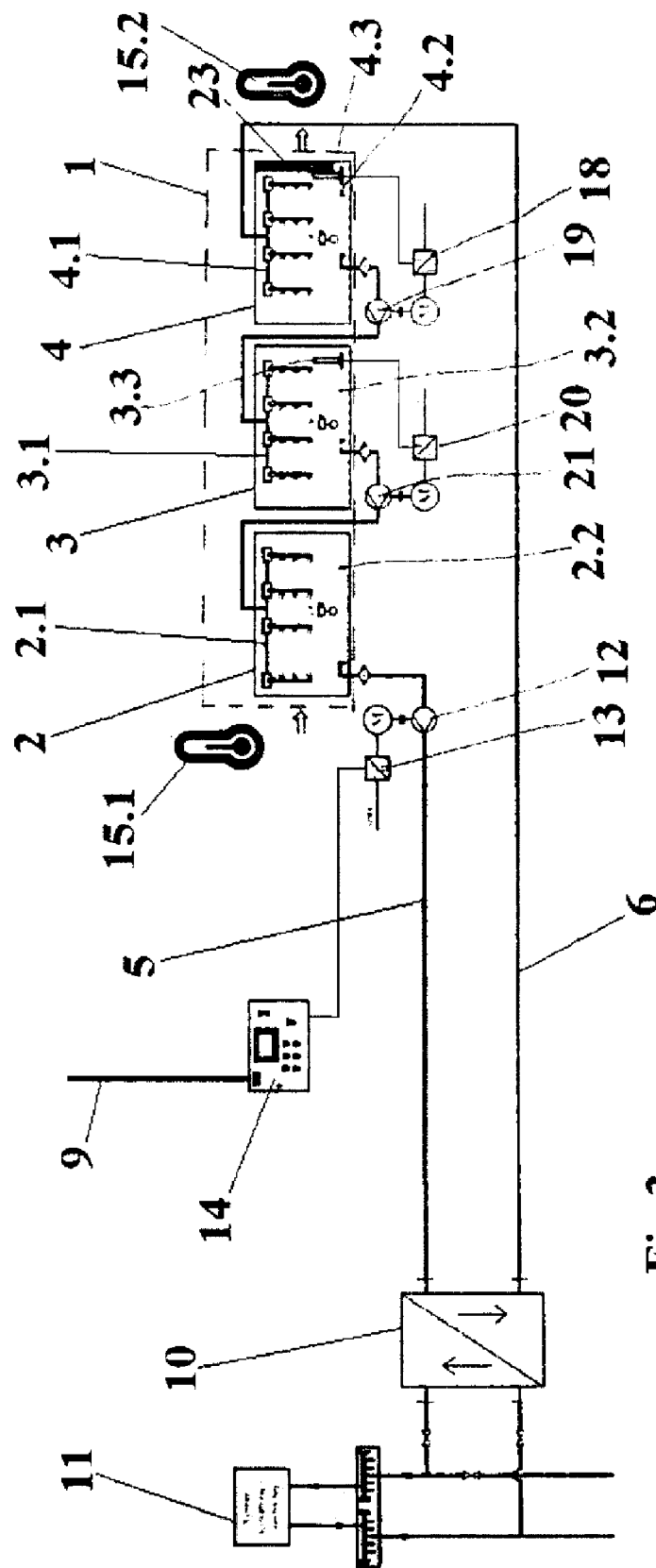
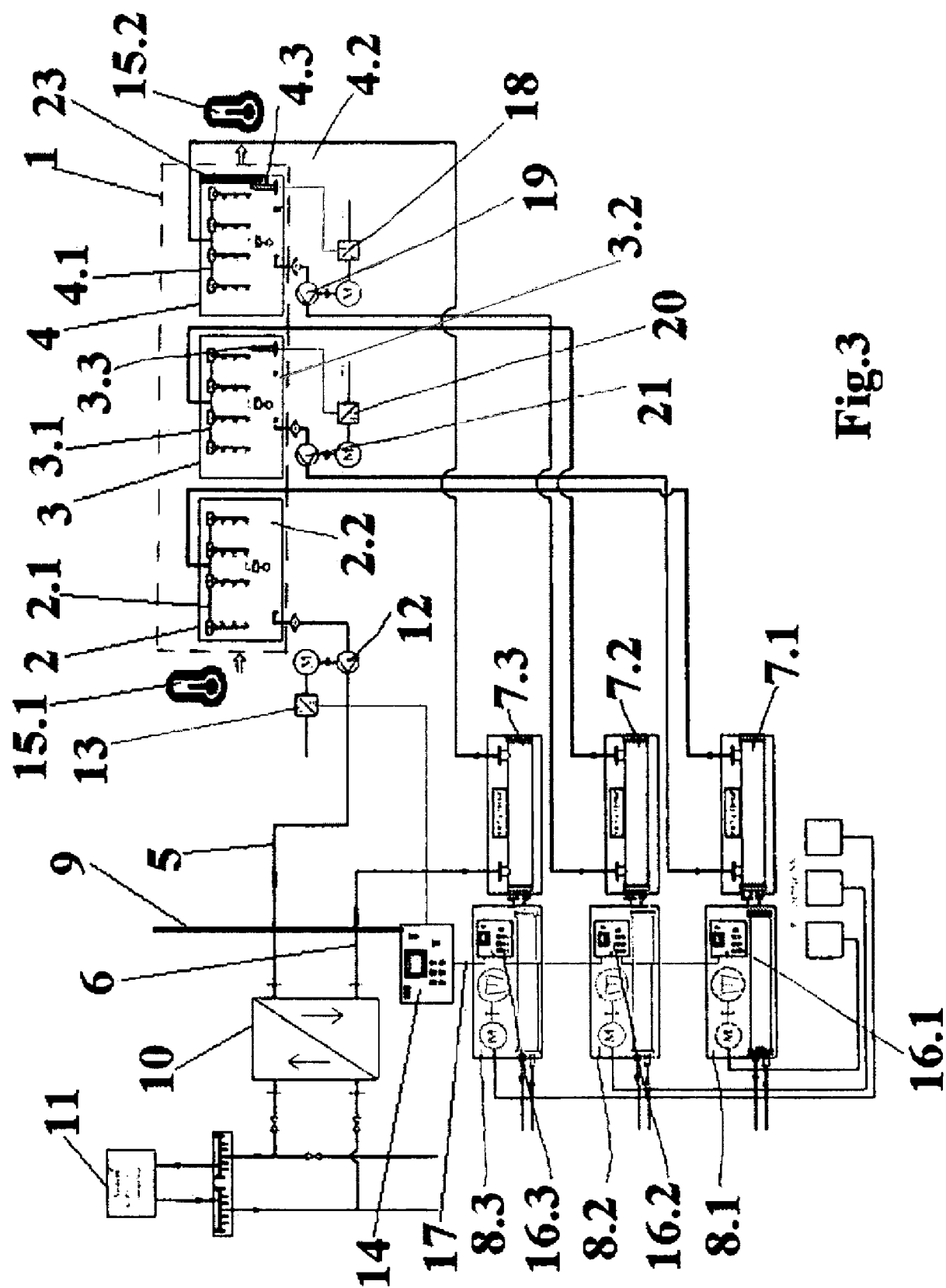


Fig.2



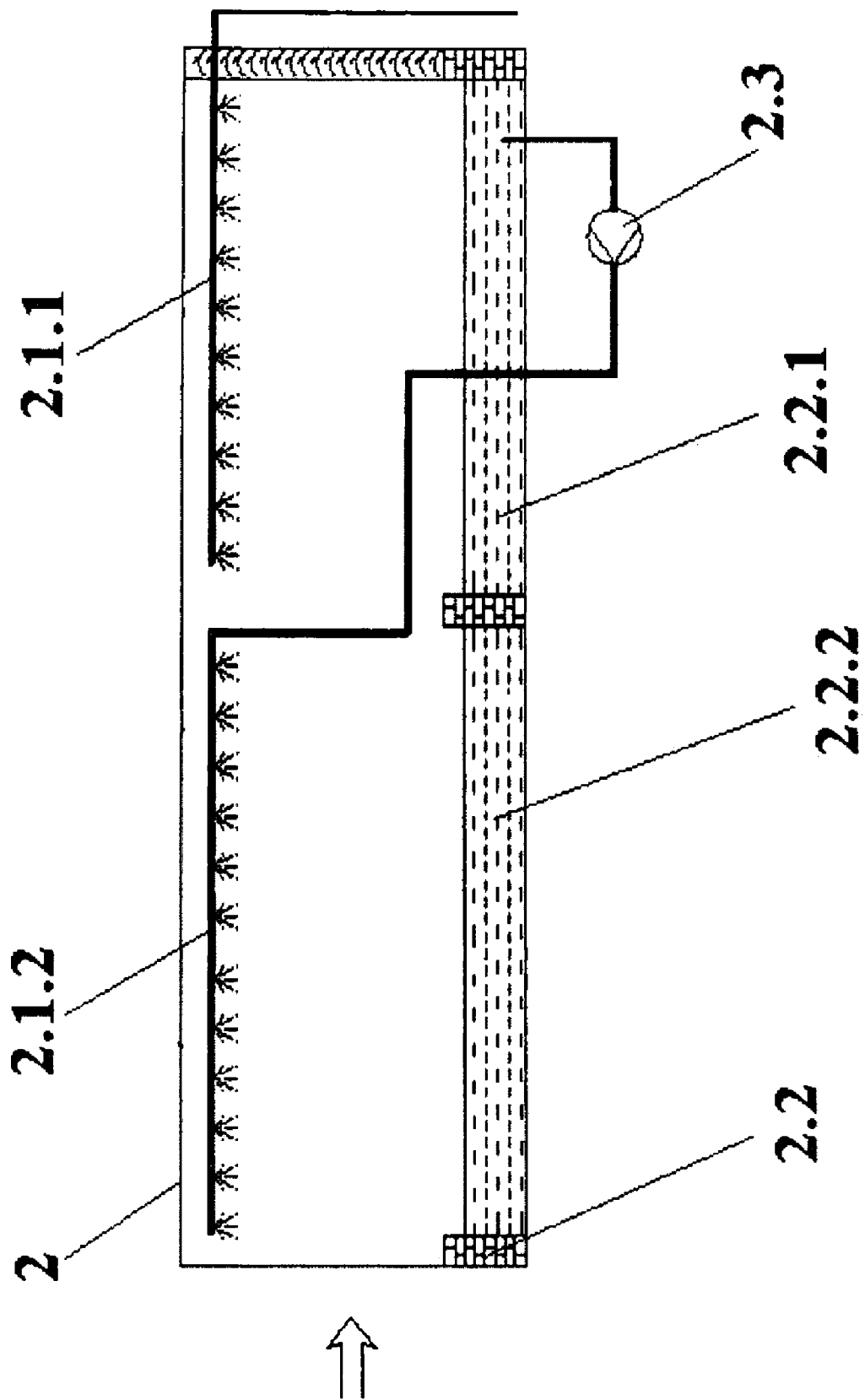


Fig.4

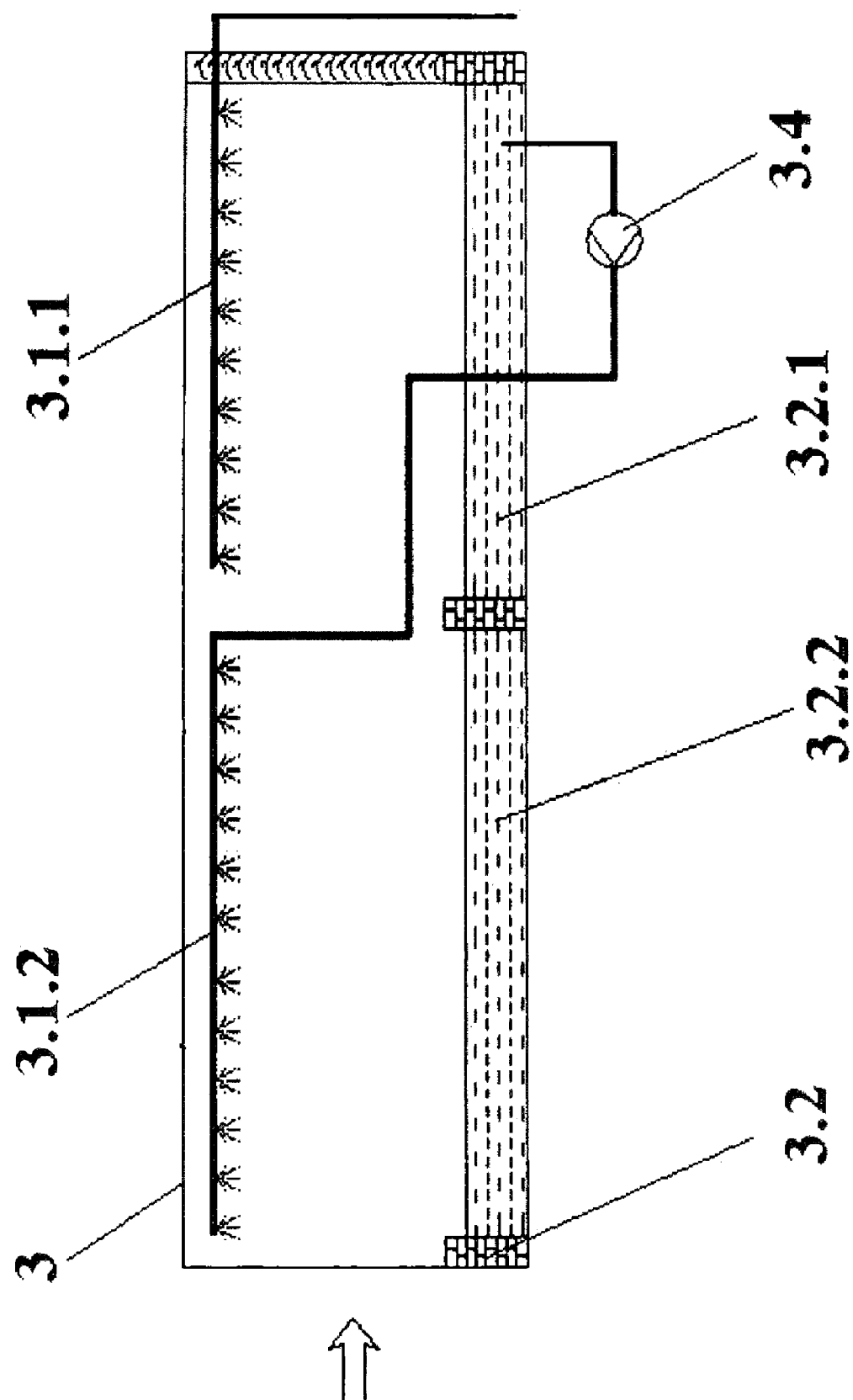


Fig.5

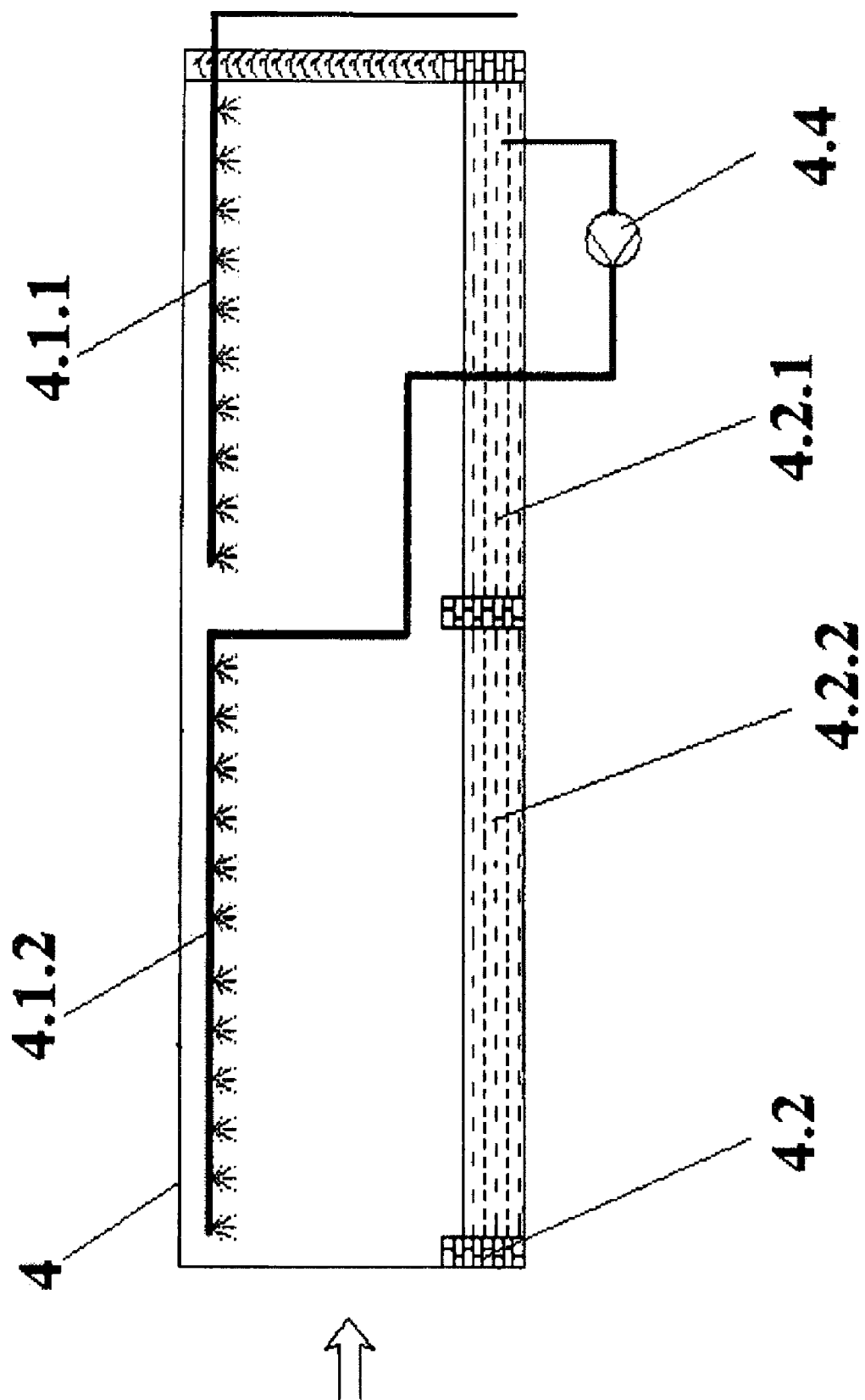


Fig.6