

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

## ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

## (54) СИСТЕМА ОХОЛОДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ЛЬОДОВОГО ПОЛЯ

(21) 99020975

(22) 19.02.1999

(24) 15.05.2001

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Гончаров Олександр Васильович, Мудрий  
Валерій Володимирович, Шипілова Інна Юріївна,  
Босий Володимир Миколайович(73) ГОНЧАРОВ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ,  
МУДРИЙ ВАЛЕРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ШИПІЛО-  
ВА ІННА ЮРІЇВНА, БОСИЙ ВОЛОДИМИР МИКО-  
ЛАЙОВИЧ

(57) 1. Система охолодження штучного льодового поля, що містить основу, основний подавальний колектор і основний відвідний колектор, що з'єднуються з подавальним і відвідним магістральними трубопроводами для подачі і відведення холодоносія, та гнучкі основні теплообмінні трубки, які сполучені з основним подавальним колектором і основним відвідним колектором, яка відрізняється тим, що основний подавальний колектор і основний відвідний колектор розташовані на протилежних боках штучного льодового поля, що система забезпечена основними подавальними секційними колекторами і основними відвідними секційними колекторами, додатковим подавальним колектором і додатковим відвідним колектором, які розташовані на протилежних боках штучного льодового поля і з'єднані з подавальним і відвідним магістральними трубопроводами для подачі і відведення холодоносія, додатковими подавальними секційними колекторами і додатковими відвідними секційними колекторами, додатковими теплообмінними трубками, розташованими вздовж або під кутом до основних теплообмінних трубок, при цьому з основних теплообмінних трубок згруповані секційні доріжки, кожна з яких сполучена з основним подавальним колектором через основний подавальний секційний колектор і вентиль та сполучена з основним відвідним колектором через основний відвідний секційний колектор і вентиль, а з додаткових теплообмінних трубок згруповані секційні доріжки, кожна з яких сполучена з додатковим подавальним колектором через додатковий подавальний секційний колектор і вентиль та сполучена з додатковим відвідним колектором через додатковий відвідний секційний колектор і вентиль, що основа покрита зверху водонепроникною плівкою, краї якої розташовані вище за рівень льодового поля, при цьому подавальні і відвідні колектори, подавальні і відвідні секційні колектори та

теплообмінні трубки розташовані на нову водонепроникній плівці всередині обмеженого її краями

2. Система охолодження за п. 1, яка відрізняється тим, що додатковий подавальний колектор розташований на протилежних боках від основних колекторів штучного льодового поля.

3. Система охолодження за п. 2, яка відрізняється тим, що секційні доріжки з основних теплообмінних трубок і секційні доріжки з додаткових теплообмінних трубок переплетені між собою.

3. Система охолодження за пп. 1-3, відрізняється тим, що сусідні основні теплообмінні трубки і сусідні додаткові теплообмінні трубки в секційних доріжках з додатковими теплообмінними трубками скручені між собою.

4. Система охолодження за пп. 1-4, відрізняється тим, що сусідні основні теплообмінні трубки і сусідні додаткові теплообмінні трубки скручені між собою з утворенням осей місцями скручування.

6 Система охолодження за п. 1, яка відрізняється тим, що додатковий подавальний колектор розташований з боку основного відвідного колектора, а додатковий відвідний колектор розташований з боку основного подавального колектора, при цьому основні і додаткові теплообмінні трубки розташовані з чергуванням між собою в певних напрямках.

7. Система охолодження за п. 6, яка відрізняється тим, що основні теплообмінні трубки в секційних доріжках з основними теплообмінними трубками скручені з сусідніми з ними додатковими теплообмінними трубками в секційних доріжках з додатковими теплообмінними трубками.

8 Система охолодження за п. 7, яка відрізняється тим, що основні і додаткові теплообмінні трубки скручені між собою з утворенням осей місцями скручування.

9. Система охолодження за п. 6, яка відрізняється тим, що секційні доріжки з основних теплообмінних трубок і секційні доріжки з додаткових теплообмінних трубок розташовані одні поруч з іншими під кутом перетину 110-170°.

10. Система охолодження за п. 9, яка відрізняється тим, що секційні доріжки з основних теплообмінних трубок і секційні доріжки з додаткових теплообмінних трубок переплетені між собою.

тодження за пп 6-8, яка відрізняється тим, що розташовані додатковий подавальний колектор, що розташовані вздовж поля, виконані у вигляді льодяного колектора, торці якого закриваються, при цьому основні відвідні і секційні доріжки з основних убок і додаткові подавальні секційні доріжки з додаткових убок приєднані до змішувального колектора.

12 Система охолодження за пп 1-11, яка відрізняється тим, що щонайменше один подавальний колектор забезпечений вентилем для з'єднання з подавальним магістральним трубопроводом і додатково забезпечений вентилем для з'єднання з відвідним магістральним трубопроводом і щонайменше один відвідний колектор забезпечений вентилем для з'єднання з відвідним магістральним трубопроводом і додатково забезпечений вентилем для з'єднання з подавальним магістральним трубопроводом.

що заявляється, відноситься до конструкцій систем охолодження льодяних доріжок і катків і використання при створенні штучного льодового поля.

Близькою до сукупності ознак до того заявляється, є вибрана як охолодження штучного льодового поля секції, які розміщуються на осередку основний подавальний і відвідні колектори, що розміщені з однієї сторони з підвідним і відвідним трубопроводами для подачі і відведення холоду. Кожна секція штучного льодового поля складається з колекторами теплообмінні трубки правого поля, дільниці прямого і зворотного потоку, які розташовані за межами секції. Секція містить також гнучкі теплообмінні трубки, додатково забезпечена гнучкими трубками лівого повороту холоду в порядку, що чергується між повороту холодоносця, при цьому гнучкими прямого і зворотного кожною з трубок становить 1/2 патент СРСР № 1631358 А3, публікація 30 07 93., Бюлетень

основного підвідного колектора і основного відвідного колектора з одного боку секції і наявність петель для правого і лівого повороту холодоносця фактично подовжують більш ніж в два рази робочий шлях холодоносця, що з урахуванням непродуктивного теплового обміну в поворотних петлях приводить до зростання різниці температур холодоносця, який вийшов з підвідного колектора і повернувся в відвідний колектор, до зниження інтенсивності охолодження льодового поля і підвищення різниці температур на поверхні льодового поля в поперечному і подовжньому до теплообмінних трубок напрямі.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача створити таку систему охолодження штучного льодового поля, в якій удосконалення шляхом введення нових елементів, введення нових зв'язків між елементами, зміни зв'язків між елементами і зміни взаємного розташування елементів дозволило б при використанні корисної моделі забезпечити досягнення технічного результату, що полягає в спрощенні монтажних, демонтажних, ремонтно-відновних робіт при створенні і експлуатації штучного льодового поля і в підвищенні рівномірності розподілу температурного поля по поверхні льодового поля.

Згідно з першим пунктом формули система охолодження штучного льодового поля, що заявляється, містить основу, основний подавальний колектор і основний відвідний колектор, що з'єднуються з підвідним і відвідним магістральними трубопроводами для подачі і відведення холодоносця, гнучкі основні теплообмінні трубки, сполучені з основним підвідним колектором і основним відвідним колектором.

Від прототипу система, що заявляється, відрізняється тим, що основний подавальний колектор і основний відвідний колектор розташовані на протилежних боках штучного льодового поля, що система забезпечена основними подавальними секційними колекторами і основними відвідними секційними колекторами, додатковим подавальним колектором і додатковим відвідним колектором, які розташовані на протилежних боках штучного льодяного поля і з'єднані з подавальним і відвідним магістральними трубопроводами для подачі і відведення холодоносця. Ще система забезпечена додатковими подавальними секційними колекторами і додатковими відвідними секційними колекторами, додатковими теплообмінними трубками, розташованими вздовж

заявляється, і прототипу співвідношення ознак системи охолодження льодового поля містять основу, основний колектор і основний відвідний колектор, що з'єднуються з підвідним і відвідним магістральними трубопроводами для подачі і відведення холоду, гнучкі основні теплообмінні трубки, сполучені з основним підвідним колектором і основним відвідним колектором. Ці властивості прототипу, однак, не показують, що отриманого технічного результату при використанні прототипу досягнуто. Гнучкі основні теплообмінні трубки, а забезпечення зворотного ходу теплообмінних трубок правого повороту і відсутність можливості у охолодження тільки в місці зміни теплообмінних трубок ускладнює монтажні і ремонтні роботи в системі. Крім того, розміщені

або під кутом до основних теплообмінних трубок. При цьому з основних теплообмінних трубок згруповані секційні доріжки, кожна з яких сполучена з основним подавальним колектором через основний подавальний секційний колектор і вентиль та сполучена з основним відвідним колектором через основний відвідний секційний колектор і вентиль. З додаткових теплообмінних трубок згруповані секційні доріжки, кожна з яких сполучена з додатковим подавальним колектором через додатковий подавальний секційний колектор і вентиль та сполучена з додатковим відвідним колектором через додатковий відвідний секційний колектор і вентиль. У системі охолодження штучного льодового поля, що заявляється, основа покрита зверху водонепроникною плівкою, краї якої розташовані вище за рівень льодового поля. При цьому подавальні і відвідні колектори, подавальні і відвідні секційні колектори та теплообмінні трубки розташовані на покривній основі водонепроникній плівці всередині контуру, обмеженого її краями.

При використанні системи охолодження штучного льодового поля, що заявляється, очікується досягнення технічного результату, який полягає в спрощенні монтажних, демонтажних, ремонтно-відновних робіт при створенні і експлуатації штучного льодового поля і в підвищенні рівномірності розподілу температурного поля по поверхні льодового поля.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, є такий причинно-наслідковий зв'язок.

Наявність в системі охолодження штучного льодового поля двох підвідних і двох відвідних колекторів, що з'єднані з магістральними трубопроводами для подачі і відведення холодоносія, сполучені попарно секційними доріжками з теплообмінних трубок і розташовані попарно на протилежних боках штучного льодового поля, забезпечує можливість зменшити робочий шлях холодоносія, розташувати з чергуванням в подовжньому напрямі, перпендикулярно або під кутом теплообмінні трубки секційних доріжок із зустрічними потоками холодоносія, що дозволяє зменшити різницю температур холодоносія в подовжньому і в поперечному відносно теплообмінних трубок напрямках. Це в свою чергу приводить до підвищення інтенсивності охолодження льодового поля і зниження різниці температур на поверхні льодового поля в поперечному і подовжньому до теплообмінних трубок напрямках.

З'єднання кожної секційної доріжки з теплообмінних трубок з підвідним і відвідним колектором через окремі секційні колектори і окремі вентиля забезпечує швидке підключення заздалегідь зібраних секційних доріжок і, саме головне, швидке відключення в процесі експлуатації штучного льодового поля тільки тих секційних доріжок, в яких необхідно зробити заміну теплообмінних труб, що лопнули. При цьому розморожується тільки ділянка льодового поля, що знаходиться над дефектною секційною доріжкою. Це спрощує монтажні, демонтажні і, особливо, ремонтно-відновні роботи при створенні і експлуатації штучного льодового поля.

Наявність в системі охолодження штучного льодового поля водонепроникної плівки, яка покриває основу зверху і краї якої розташовані вище за рівень льодового поля, і розташування підвідних і відвідних колекторів, підвідних і відвідних секційних колекторів, і теплообмінних трубок на покривній основі водонепроникній плівці всередині контуру, обмеженого її краями, забезпечує можливість виконання основи з набору легких теплоізоляційних плит, наприклад пінопластових, запобігає виходу води за межі, контуру водонепроникної плівки, при заморожуванні і розморожуванні льодового поля, а також при ремонтно-відновних роботах на льодовому полі.

У часткових випадках виконання система охолодження штучного льодового поля, що заявляється, характеризується такими відмінними від прототипу ознаками.

Додатковий подавальний колектор і додатковий відвідний колектор розташовані по протилежних вільних від основних колекторів боках штучного льодового поля.

Секційні доріжки з основних теплообмінних трубок і секційні доріжки з додаткових теплообмінних трубок переплетені між собою.

Сусідні основні теплообмінні трубки в секційних доріжках з основних теплообмінних трубок і сусідні додаткові теплообмінні трубки в секційних доріжках з додаткових теплообмінних трубок скручені між собою.

Сусідні основні теплообмінні трубки і сусідні додаткові теплообмінні трубки скручені між собою з утворенням осередків між місцями скручування.

Додатковий подавальний колектор розташований з боку основного відвідного колектора, а додатковий відвідний колектор розташований з боку основного підвідного колектора. При цьому основні і додаткові теплообмінні трубки розташовані з чергуванням між собою в поперечному до них напрямі.

Основні теплообмінні трубки в секційних доріжках з основних теплообмінних трубок скручені з сусідніми з ними додатковими теплообмінними трубками в секційних доріжках з додаткових теплообмінних трубок.

Основні і додаткові теплообмінні трубки скручені між собою з утворенням осередків між місцями скручування.

Секційні доріжки з основних теплообмінних трубок і секційні доріжки з додаткових теплообмінних трубок розташовані одні по відношенню до інших під кутом перетину  $110-170^\circ$ .

Секційні доріжки з основних теплообмінних трубок і секційні доріжки з додаткових теплообмінних трубок переплетені між собою.

Додатковий подавальний колектор і основний відвідний колектор, розташовані з одного боку льодового поля і виконані у вигляді єдиного змішувального колектора, торці якого забезпечені заглушками. При цьому основні відвідні секційні колектори секційних доріжок з основних теплообмінних трубок і додаткові підвідні секційні колектори секційних доріжок з додаткових теплообмінних трубок приєднані до змішувального колектора на різних рівнях.

Кожний подавальний колектор забезпечений вентилем для з'єднання з підвідним магістральним

трубопроводом і додатково забезпечений вентилем для з'єднання з відвідним магістральним трубопроводом, а кожний відвідний колектор забезпечений вентилем для з'єднання з відвідним магістральним трубопроводом і додатково забезпечений вентилем для з'єднання з підвідним магістральним трубопроводом

Вицезгадані відмітні ознаки системи охолодження штучного льодового поля забезпечують зменшення різниці температур холодоносія в поперечному і в поперечному відносно теплообмінних трубок напрямках, що в свою чергу приводить до підвищення інтенсивності охолодження льодового поля і зниження різниці температур на поверхні льодового поля як в поперечному і в поперечному до теплообмінних трубок напрямках.

Теплообмінні трубки в системі охолодження штучного льодового поля, що заявляється, виконані з поліетилену

Суть системи охолодження штучного льодового поля, що заявляється, пояснюється пюстраціями, на яких зображено.

на фіг. 1 – поперечний перетин системи охолодження;

на фіг. 2 – вид зверху на ділянку системи охолодження при паралельному розташуванні секційних доріжок з теплообмінних трубок;

на фіг. 3 – вид зверху на ділянку системи охолодження при перпендикулярному розташуванні секційних доріжок;

на фіг. 4 – вид зверху на ділянку системи охолодження при розташуванні секційних доріжок теплообмінних трубок під кутом;

на фіг. 5 – вид зверху на ділянку системи охолодження зі змішувальним колектором і додатковими вентилями для з'єднання з підвідним і відвідним магістральними трубопроводами.

На графічних матеріалах проставлені такі позначки:

- 1 – основа;
- 2 – основний подавальний колектор;
- 3 – основний відвідний колектор;
- 4 – основні теплообмінні трубки;
- 5 – основний подавальний секційний колектор;
- 6 – основний відвідний секційний колектор;
- 7 – додатковий подавальний колектор;
- 8 – додатковий відвідний колектор;
- 9 – додатковий подавальний секційний колектор;
- 10 – додатковий відвідний секційний колектор;
- 11 – додаткові теплообмінні трубки;
- 12 – секційна доріжка з основних теплообмінних трубок;
- 13 – секційна доріжка з додаткових теплообмінних трубок;
- 14 – вентиль;
- 15 – вентиль;
- 16 – вентиль;
- 17 – вентиль;
- 18 – водонепроникна плівка;
- 19 – край водонепроникної плівки;
- 20 – змішувальний колектор;
- 21 – вентиль;
- 22 – вентиль;
- 23 – вентиль;

24 – вентиль;

25 – льодове поле.

У конкретному прикладі система охолодження штучного льодового поля, що заявляється згідно з першим пунктом формули, містить основу 1 (фіг. 1), яка зібрана з пінопластових плит, основний подавальний колектор 2 і основний відвідний колектор 3, що з'єднуються з підвідним і відвідним магістральними трубопроводами для подачі і відведення холодоносія, гнучкі основні теплообмінні трубки 4, які сполучені з основним підвідним колектором 2 і основним відвідним колектором 3. При цьому основний подавальний колектор 2 і основний відвідний колектор 3 (фіг. 1 і фіг. 2) розташовані на протилежних боках штучного льодового поля. Система забезпечена основними підвідними секційними колекторами 5 і основними відвідними секційними колекторами 6, додатковим підвідним колектором 7 і додатковим відвідним колектором 8, розташованими на протилежних боках штучного льодового поля і що з'єднуються з підвідним і відвідним магістральними трубопроводами для подачі і відведення холодоносія (на кресленні подача і відведення холодоносія показані стрілками), додатковими підвідними секційними колекторами 9 і додатковими відвідними секційними колекторами 10, додатковими теплообмінними трубками 11, розташованими вздовж основних теплообмінних трубок 4. При цьому з основних теплообмінних трубок 4 згруповані секційні доріжки 12, кожна з яких сполучена з основним підвідним колектором 2 через основний подавальний секційний колектор 5 і вентиль 14 і сполучена з основним відвідним колектором 3 через основний відвідний секційний колектор 6 і вентиль 15. З додаткових теплообмінних трубок 11 згруповані секційні доріжки 13, кожна з яких сполучена з додатковим підвідним колектором 7 через додатковий подавальний секційний колектор 9 і вентиль 16 і сполучена з додатковим відвідним колектором 8 через додатковий відвідний секційний колектор 10 і вентиль 17. Основа 1 покрита зверху водонепроникною плівкою 18, край 19 якої розташований вище за рівень льодового поля. При цьому підвідні і відвідні колектори 2 і 3, 5 і 6, та підвідні і відвідні секційні колектори 5 і 9, 6 і 10 та теплообмінні трубки 4 і 11 розташовані на покривній основі 1 водонепроникній плівці 18 всередині контуру, обмеженого її краями 19.

У частковому випадку виконання по пункту 2 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що додатковий подавальний колектор 7 (фіг. 3) і додатковий колектор, що відводить 8 розташовані по протилежним вільним від основних колекторів 2 і 3 бокам штучного льодового поля. У цьому випадку додаткові теплообмінні трубки 11 секційних доріжок 13 розташовані перпендикулярно основним теплообмінним трубкам 4 секційних доріжок 12.

У частковому випадку виконання по пункту 3 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що секційні доріжки 12 (фіг. 3) з основних теплообмінних трубок 4 і секційні доріжки 13 з додаткових теплообмінних трубок 11 переплетені між собою.

У частковому випадку виконання по пункту 4 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що сусідні основні теп-

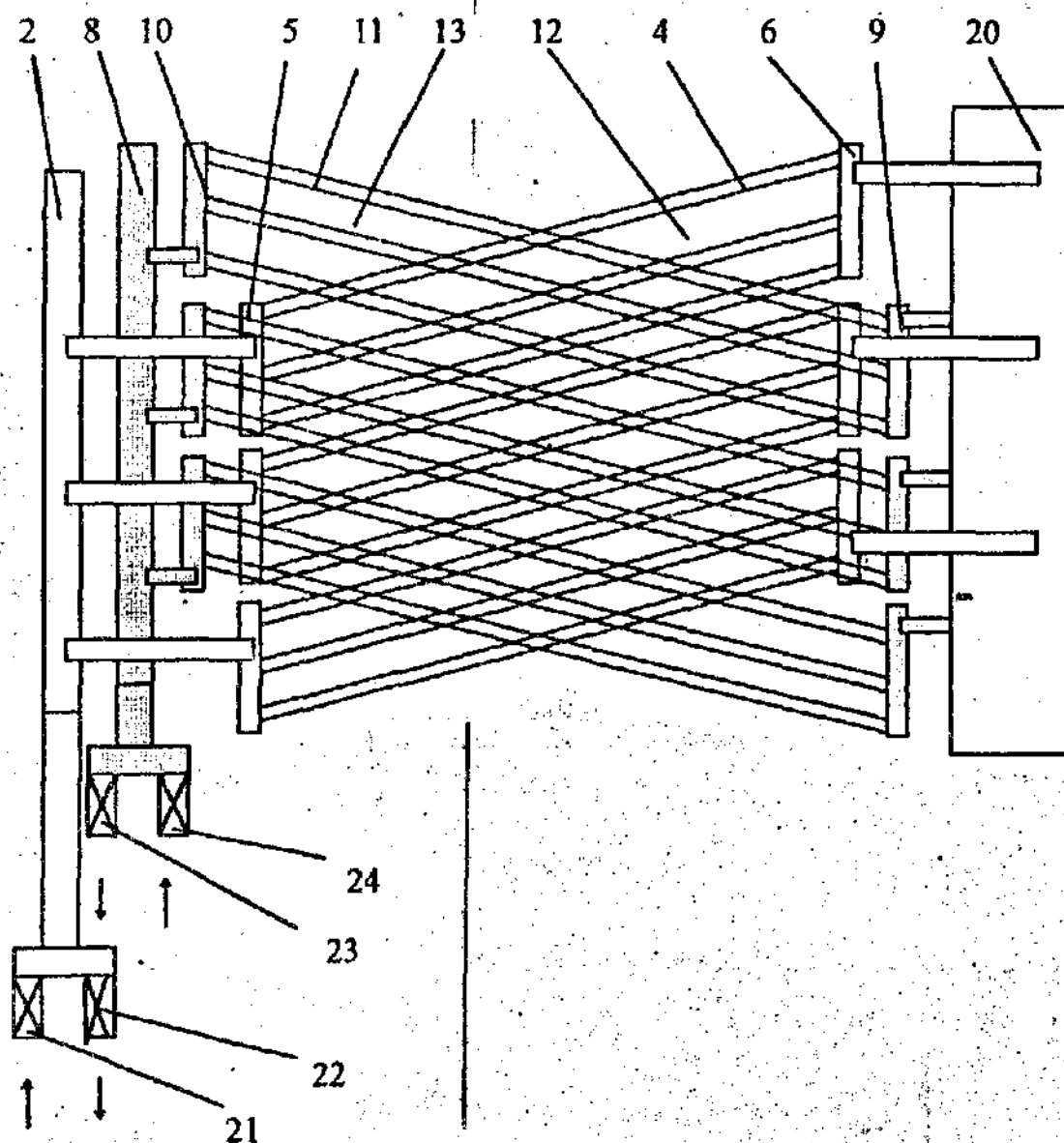


Fig. 5

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
 Україна, 86000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
 (03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03

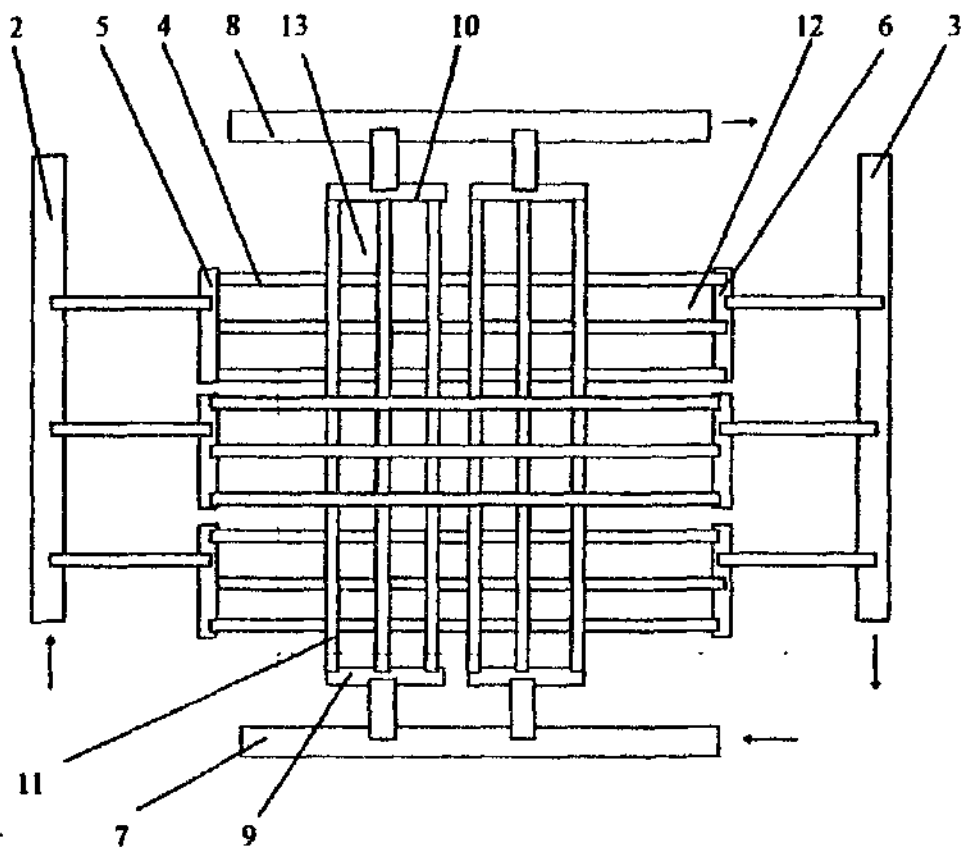


Fig. 3

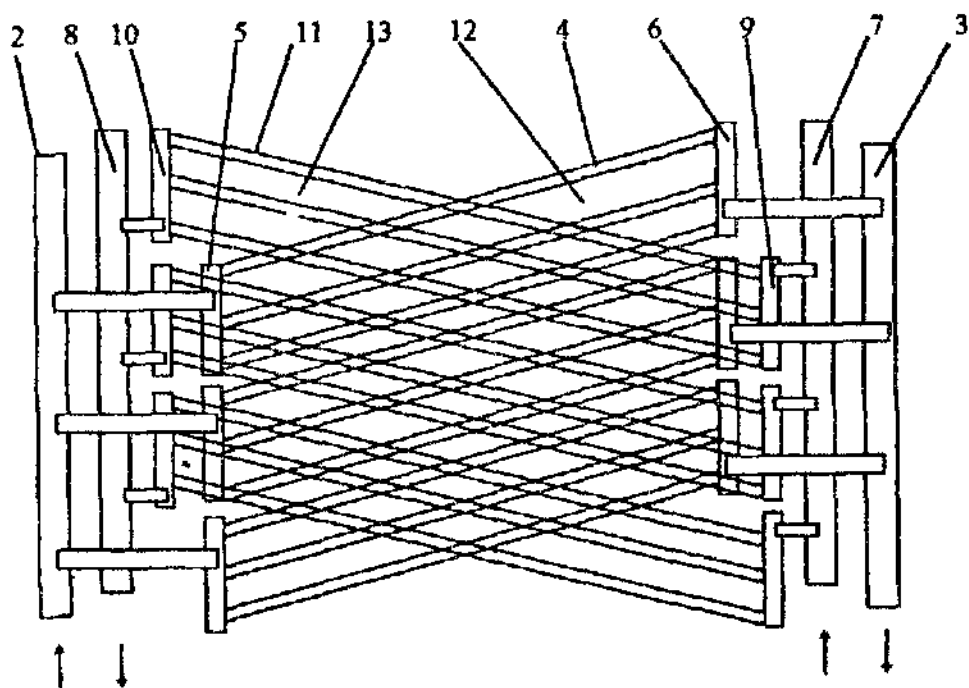


Fig. 4

Внаслідок використання системи охолодження штучного льодового поля, що заявляється, досягається технічний результат, який полягає в спрощенні монтажних, демонтажних, ремонтно-

відвідних робіт при створенні і експлуатації штучного льодового поля та в підвищенні рівномірності розподілу температурного поля по поверхні льодового поля.

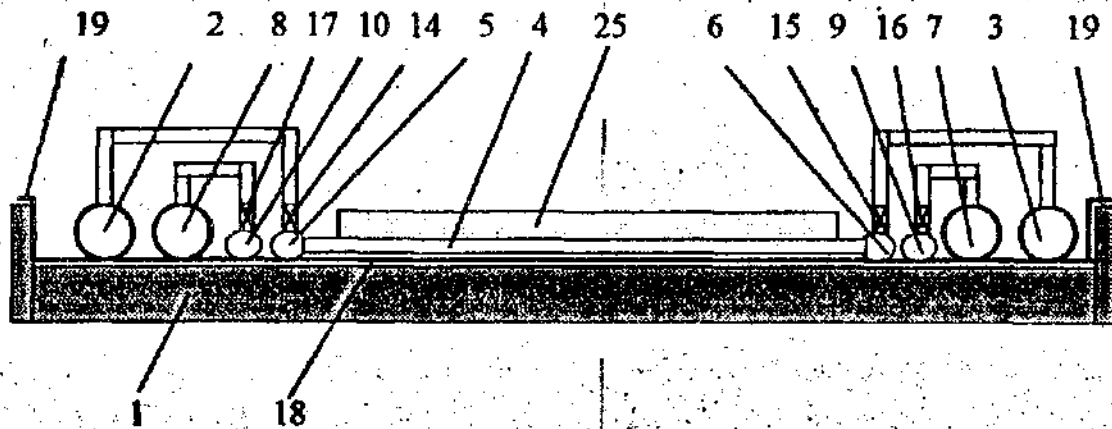


Fig. 1

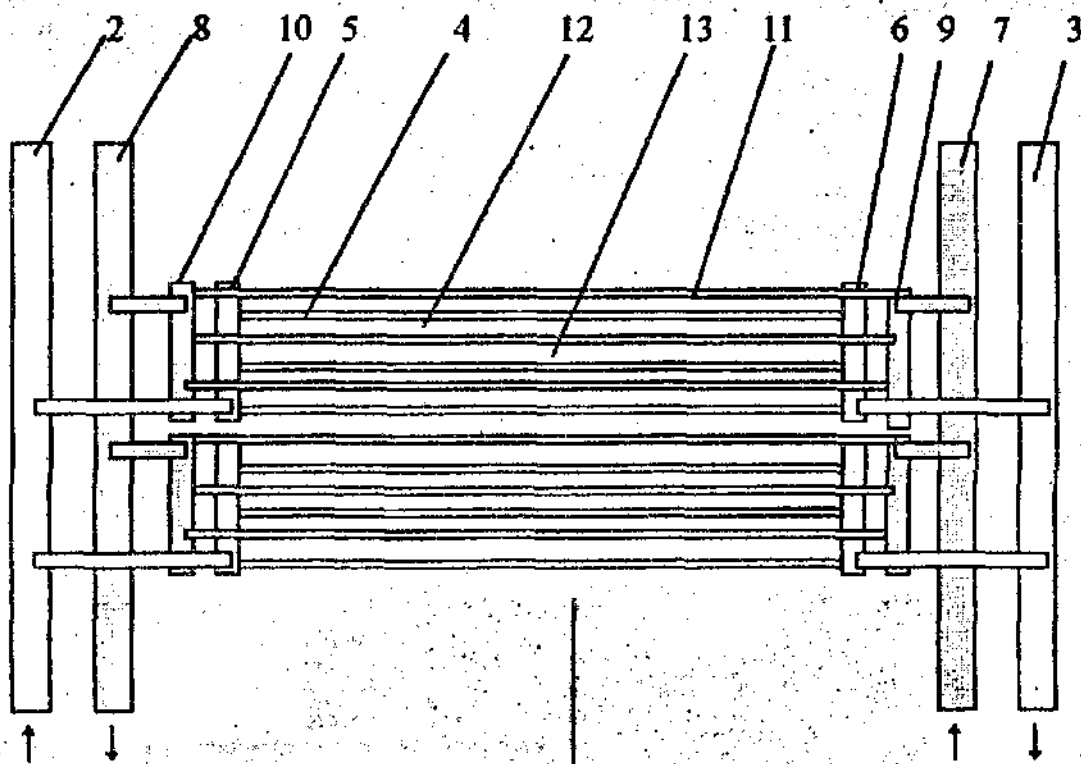


Fig. 2

лообмінні трубки 4 в секційних доріжках 12 з основних теплообмінних трубок і сусідні додаткові теплообмінні трубки 11 в секційних доріжках 13 з додаткових теплообмінних трубок скручені між собою (на кресленні не показано).

У частковому випадку виконання по пункту 5 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що сусідні основні теплообмінні трубки 4 і сусідні додаткові теплообмінні трубки 11 скручені між собою з утворенням осередків між місцями скручування (на кресленні не показано).

У частковому випадку виконання по пункту 6 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що додатковий подавальний колектор 7 (фіг. 2) розташований з боку основного відвідного колектора 3, а додатковий відвідний колектор 8 розташований з боку основного підвідного колектора 2, при цьому основні і додаткові теплообмінні трубки 4 і 11 розташовані з чергуванням між собою в поперечному до них напрямі.

У частковому випадку виконання по пункту 7 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що основні теплообмінні трубки 4 (фіг. 2) в секційних доріжках 12 з основних теплообмінних трубок скручені (на кресленні не показано) з сусідніми з ними додатковими теплообмінними трубками 11 в секційних доріжках 13 з додаткових теплообмінних трубок.

У частковому випадку виконання по пункту 8 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що основні і додаткові теплообмінні трубки 4 і 11 (фіг. 2) скручені (на кресленні не показано) між собою з утворенням осередків між місцями скручування.

У частковому випадку виконання по пункту 9 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що секційні доріжки 12 (фіг. 4) з основних теплообмінних трубок 4 і секційні доріжки 13 з додаткових теплообмінних трубок 11 розташовані одні по відношенню до інших під кутом перетину  $110-170^\circ$ . Діапазон кутів перетину  $110-170^\circ$  основних теплообмінних трубок 4 і додаткових теплообмінних трубок 11 визначений експериментально.

У частковому випадку виконання по пункту 10 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що секційні доріжки 12 (фіг. 4) з основних теплообмінних труб 4 і секційні доріжки 13 з додаткових теплообмінних труб 11 переплетені між собою.

У частковому випадку виконання по пункту 11 формули система охолодження штучного льодового поля відрізняється тим, що додатковий подавальний колектор 7 (фіг. 7) і основний відвідний колектор 3, розташовані з одного боку льодового поля і виконані у вигляді єдиного змішувального колектора 20, торці якого забезпечені заглушками. При цьому основні відвідні секційні колектори 6 секційних доріжок 12 з основних теплообмінних трубок 4 і додаткові підвідні секційні колектори 9 секційних доріжок 13 з додаткових теплообмінних трубок 11 приєднані до змішувального колектора 20 на різних рівнях.

У частковому випадку виконання по пункту 12 формули система охолодження штучного льо-

дового поля відрізняється тим, що щонайменше один подавальний колектор 2 (і/або 7) забезпечений вентилем 21 (фіг. 5) для з'єднання з підвідним магістральним трубопроводом і додатково забезпечений вентилем 22 для з'єднання з відвідним магістральним трубопроводом, і щонайменше один відвідний колектор 3 (і/або 8) забезпечений вентилем 23 для з'єднання з відвідним магістральним трубопроводом і додатково забезпечений вентилем 24 для з'єднання з підвідним магістральним трубопроводом.

При монтажі штучного льодового поля спочатку з плінопластових плит викладається основа 1, яка покривається зверху водонепроникною плівкою 18, краї 19 якої розташовані вище за рівень льодового поля. На водонепроникній плівці 18, всередині контуру обмеженого її краями 19, встановлюють основний подавальний колектор 2 і основний відвідний колектор 3, додатковий подавальний колектор 7 і додатковий відвідний колектор 8, що з'єднуються з підвідним і відвідним магістральними трубопроводами для подачі і відведення холодоносія. Потім встановлюються заздалегідь сформовані з основних теплообмінних трубок 4 секційні доріжки 12, кожна з яких сполучається з основним підвідним колектором 2 через основний подавальний секційний колектор 5 і вентиль 14 і сполучається з основним відвідним колектором 3 через основний відвідний секційний колектор 6 і вентиль 15. Потім по вибраній схемі перекриття секційних доріжок 12 встановлюються заздалегідь сформовані з додаткових теплообмінних трубок 11 секційні доріжки 13, кожна з яких сполучена з додатковим підвідним колектором 7 через додатковий подавальний секційний колектор 9 і вентиль 16 і сполучена з додатковим відвідним колектором 8 через додатковий відвідний секційний колектор 10 і вентиль 17. Демонтаж штучного льодового поля здійснюється в зворотному порядку.

Система охолодження штучного льодового поля, що заявляється згідно з першим пунктом формули, працює таким чином. Холодоносієм, наприклад  $\text{CaCl}_2$ , з підвідної магістралі поступає в основний подавальний колектор 2, розподіляється по основних теплообмінних трубках 4, проходить по них і через основний відвідний колектор 3 повертається в відвідну магістраль. Одночасно з цим холодоносієм з підвідної магістралі поступає в додатковий подавальний колектор 7, розподіляється по додаткових теплообмінних трубках 11, проходить по них і через додатковий відвідний колектор 8 повертається в відвідну магістраль. При цьому в основних теплообмінних трубках 4 і в додаткових теплообмінних трубках 11, що чергуються з ними, холодоносієм тече у зустрічному напрямі (при розташуванні основних і додаткових теплообмінних трубок під кутом один до одного холодоносієм тече у зустрічному напрямі по протилежних сторонах осередків, що утворюються). Це забезпечує інтенсивне охолодження льодового поля при мінімальній різниці температур на поверхні льодового поля як в поперечному, так і в подовжньому до теплообмінних трубок напрямках. Цей ефект посилюється при періодичній зміні напрямку руху холодоносія між підвідними колекторами 2 і 7 і відвідними колекторами 3 і 8 за рахунок перемикання вентилів 21 і 22, 23 і 24.