



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87424** (13) **U**  
(51) МПК  
**A01G 9/24** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 09199**  
(22) Дата подання заявки: **22.07.2013**  
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.02.2014**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.02.2014, Бюл.№ 3**

(72) Винахідник(и):  
**Степаненко Віктор Федорович (UA),**  
**Рицький Михайло Михайлович (UA),**  
**Буланкін Вадим Миколайович (UA),**  
**Пироговський Василь Павлович (UA),**  
**Степаненко Максим Костянтинович (UA),**  
**Гурінович Аліна Олегівна (UA)**

(73) Власник(и):  
**Степаненко Віктор Федорович,**  
вул. С. Ковалевської, 42, м.  
Дніпропетровськ, 49000 (UA),  
**Рицький Михайло Михайлович,**  
ж. м. Сокіл-1, буд. 1, корп. 3, кв. 41, м.  
Дніпропетровськ, 49126 (UA),  
**Буланкін Вадим Миколайович,**  
вул. Чубаря, 30, м. Дніпропетровськ, 49049  
(UA),  
**Пироговський Василь Павлович,**  
вул. Молодих Підпільників, 8, кв. 64, м.  
Сімферополь, 95050 (UA),  
**Степаненко Максим Костянтинович,**  
вул. Горяна 2-а, буд. 14, м.  
Дніпропетровськ, 49010 (UA),  
**Гурінович Аліна Олегівна,**  
ж. м. Сокіл-1, буд. 1, корп. 3, кв. 41, м.  
Дніпропетровськ, 49126 (UA)

## (54) СИСТЕМА ОБІГРІВУ ТЕПЛИЦІ

### (57) Реферат:

Система обігріву теплиці, яка має світлопроникне покриття і включає замкнутий циркуляційний контур обігріву намету теплиці, крім того вона додатково містить відкритий теплообмінний контур теплового акумулятора, пристрої регенерації тепла вентиляційних викидів і внутрішню теплову ізоляцію світлопроникного покриття теплиці, при цьому замкнутий циркуляційний контур обігріву намету теплиці включає газоповітряний змішувальний теплогенератор газового високотемпературного теплоносія, приєднаний до трубопроводів розподілу тепла, які через збірний канал підключені до димососа контуру, сполученого у свою чергу із зазначеним теплогенератором, і металеві екрани, встановлені з повітряним зазором уздовж зазначених трубопроводів, відкритий теплообмінний контур теплового акумулятора включає вертикальні канали, відкритий верхній край яких розташований під світлопроникним покриттям теплиці, а нижній відкритий кінець заглиболений у підґрунтовий шар теплиці, заповнений щебенем фракції 40-60 мм, контактено взаємодіючий з горизонтальними підґрунтовими каналами, до яких підключено вентилятор рециркуляції, пристрої регенерації тепла вентиляційних викидів складаються з регенеративних оребрених теплообмінників, встановлених у вентиляційних отворах з поділом об'єму вентиляційного отвору на два повітряних канали, забезпечених вентиляторами для притоку і відтоку повітря, внутрішня теплова ізоляція світлопроникного покриття теплиці виконана у формі світлопроникного екрана з комірчастою структурою

UA 87424 U

поверхні, прикріпленого до світлопроникного покриття теплиці таким чином, щоб поздовжні осі комірок були направлені вздовж лінії земного тяжіння.

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, а саме до тепличного господарства, і може бути використана для обігріву промислових і індивідуальних теплиць.

Відома система обігріву теплиць, описана в патенті RU № 2056096 "Теплиця", МПК 7 А 01 G 9/24, опубл. 1996.03.20. Згідно з цим технічним рішенням, у внутрішній простір теплиці подають гарячу воду, причому гарячу воду подають по трубах як під ґрунт, що знаходиться у межах простору теплиці, так і в піднаметовий простір теплиці. Крім того, одночасно поверхню ґрунту, що знаходиться у межах простору теплиці, обігрівають за допомогою спеціальних обігрівачів інфрачервоним випромінюванням.

Очевидним недоліком відомої системи є великі втрати тепла в зв'язку з тим, що в даному способі як теплоносієм використовується вода. Передача тепла від високотемпературних продуктів спалювання палива в топці до замкнутого контуру опалення з котлом і трубами з водою неминуче знижує ККД системи обігріву, оскільки у вирішенні на рівні фізичних процесів закладені втрати на перетворення теплової енергії. При цьому таке рішення обмежує межі зміни температури теплоносія від 70° до 100 °С. Відсутність рішень по утилізації тепла додатково підвищує витрати на обігрів теплиці.

Крім того, нагріта контактним способом вода поглинає з продуктів згоряння певну кількість вуглекислого газу і кисню. Вуглекислий газ надає воді властивості слабкої вугільної кислоти, яка має підвищені корозійні властивості, що прискорює зношеність труб.

Додатковий обігрів інфрачервоним випромінюванням за допомогою спеціальних обігрівачів також підвищує витрати на обігрів теплиці.

Відома система обігріву теплиць згідно з патентом RLJ № 2181939 "Пристрій для опалення теплиці", МПК 7 А 01 G 9/24, опубл. 2002.05.10. (найближчий аналог). Ця система містить замкнутий циркуляційний контур обігріву намету теплиці, який включає водяний котел з газовим пальником, камеру змішувача, конденсаційний поверхневий утилізатор теплоти відхідних продуктів згоряння, встановлений в основному газоході і підключений по водяному тракту по трубах до системи обігріву підґрунтя теплиці, систему газорозподілу теплиці, сполучену через фільтр трубопроводом з каналом відведення продуктів згоряння в атмосферу. При цьому система обігріву намету теплиці гарячим повітрям виконана у вигляді трубопроводу, через який у піднаметовий простір теплиці пропускається частина продуктів згоряння пальника. Система металевих труб, розташованих під землею теплиці, і система обігріву намету теплиці гарячим повітрям підключені до водяного котла. Конденсаційний поверхневий утилізатор теплоти відхідних продуктів згоряння встановлений в основному газоході і підключений по водяному тракту до системи обігріву підґрунтя теплиці, а система газорозподілу теплиці з'єднана через фільтр трубопроводом з каналом відведення продуктів згоряння в атмосферу і додатково, іншим трубопроводом - з генератором вуглекислого газу.

Відоме рішення системи обігріву теплиць використовує як теплоносієм і воду і частину продуктів згоряння палива, тобто ККД системи обігріву вище, ніж у вищерозглянутому аналозі. Цьому ж сприяє рішення по утилізації теплоти відхідних продуктів згоряння.

Однак значні теплові втрати в відомому технічному рішенні системи обігріву теплиць неминучі як внаслідок використання води як теплоносія, так і з-за того, що основна маса повітря, що нагрівається всередині теплиці, надалі виходить назовні, несучи тепло. Холодне повітря займає обсяг випущеного теплого повітря і вимагає нових витрат на його нагрівання.

Крім того, використання води як теплоносія знижує ККД системи опалення, обмежує межі зміни температури теплоносія від 70 °С до 100 °С і вимагає значних витрат при експлуатації трубопроводів з водою і запірної арматури до цих трубопроводів, які в цьому випадку схильні до сильної корозії.

Задачею цього технічного рішення системи обігріву теплиці є зменшення теплових втрат і витрат на обігрів теплиці.

Поставлена задача вирішується тим, що система обігріву теплиці, яка має світлопроникне покриття і включає замкнутий циркуляційний контур обігріву намету теплиці, згідно з технічним рішенням, що заявляється, додатково містить відкритий теплообмінний контур теплового акумулятора, пристрої регенерації тепла вентиляційних викидів й внутрішню теплову ізоляцію світлопроникного покриття теплиці, при цьому замкнутий циркуляційний контур обігріву намету теплиці включає газоповітряний змішувальний теплогенератор газового високотемпературного теплоносія, приєднаний до трубопроводів розподілу тепла, які через збірний канал підключені до димососа контуру, сполученого у свою чергу із зазначеним теплогенератором, і металеві екрани, встановлені з повітряним зазором уздовж зазначених трубопроводів, відкритий теплообмінний контур теплового акумулятора включає вертикальні канали, відкритий верхній край яких розташований під світлопроникним покриттям теплиці, а нижній відкритий кінець заглиблений у підґрунтовий шар теплиці, заповнений щебенем фракції 40-60 мм, контактно

взаємодіючий з горизонтальними підґрунтовими каналами, до яких підключено вентилятор рециркуляції, пристрої регенерації тепла вентиляційних викидів складаються з регенеративних обребрених теплообмінників, встановлених у вентиляційних отворах, з поділом об'єму вентиляційного отвору на два повітряних канали, забезпечених вентиляторами для притоку і відтоку повітря, внутрішня теплова ізоляція світлопроникного покриття теплиці виконана у формі світлопроникного екрана з комірчастою структурою поверхні, прикріпленого до світлопроникного покриття теплиці таким чином, щоб поздовжні осі комірок були направлені вздовж лінії земного тяжіння.

Замкнутий циркуляційний контур обігріву намету теплиці, що включає газоповітряний змішувальний теплогенератор газового високотемпературного теплоносія, приєднаний до трубопроводів розподілу тепла, дозволяє для нагрівання піднаметового повітря в теплиці використовувати без втрат на перетворення безпосередньо нагріту в результаті спалювання палива високотемпературну газоповітряну суміш і, тим самим, знизити втрати при обігріву намету теплиці порівняно з найближчим аналогом. При цьому межі зміни температури теплоносія зростають від 70 °C до 300 °C.

Крім того, газоповітряний змішувальний теплогенератор газового високотемпературного теплоносія дозволяє використовувати як паливо будь-які органічні відходи, що знижує витрати на експлуатацію теплиці.

Металеві екрани, встановлені з повітряним зазором уздовж трубопроводів розподілу тепла, забезпечують захист повітряного простору теплиці від високотемпературних зон поблизу трубопроводів розподілу. За рахунок повітряних зазорів і теплопровідності екранів відбувається перерозподіл високої температури поверхні нагріву трубопроводів (200-300 °C) між екраном (100-110 °C) і повітряним простором теплиці, де вже на відстані, рівному 2 діаметрам трубопроводу, температура становить комфортні для рослин 25 °C.

Відкритий теплообмінний контур теплового акумулятора, що включає вертикальні канали, відкритий верхній край яких розташований безпосередньо під світлопроникним покриттям теплиці, а нижній відкритий кінець заглиблений у підґрунтовий шар теплиці, заповнений щебенем фракції 40-60 мм, контактено взаємодіючий з горизонтальними підґрунтовими каналами, до яких підключено вентилятор рециркуляції, дозволяє акумулювати в шарі щебеню, який є тепловим акумулятором, надлишок тепла, який накопичується під світлопроникним покриттям теплиці в денний час у сонячну погоду.

В період дії сонячної радіації температура під світлопроникним покриттям теплиці досягає 60 °C. По теплообмінному контуру, тобто по вертикальних і горизонтальних каналах за допомогою вентилятора рециркуляції підігріте повітря потрапляє в шар щебеню. Відбувається зарядка теплового акумулятора. Повітря, яке віддало тепло щебеню та остудилося, скидають в атмосферу. У нічний час, і при відсутності сонячної радіації, теплообмінний контур забезпечує розрядку теплового акумулятора, тобто протягнуте через теплий щебінь повітря забирає тепло від нагрітого щебеню і віддає його в об'єм теплиці.

Таким чином система, що заявляється, зменшує теплові витрати на обігрів теплиці в нічний час і відводить зайве тепло в денний час, що також важливо, оскільки функція теплиці - підтримувати постійну і оптимальну для зростання рослин температуру.

Фракції щебеню 40-60 мм оптимальні для ефективної акумуляції тепла.

Пристрої регенерації тепла вентиляційних викидів, які складаються з регенеративних обребрених теплообмінників, встановлених у вентиляційних отворах, з розділенням об'єму вентиляційного отвору на два повітряні канали і забезпечених вентиляторами для припливу і відтоку повітря, дозволяють додатково зменшити теплові витрати за рахунок ефективною передачі тепла від повітря, що видаляється, до припливного.

Внутрішня теплова ізоляція світлопроникного покриття теплиці, виконана у формі світлопроникного екрана з комірчастою структурою поверхні, прикріпленого до світлопроникного покриття теплиці, забезпечує істотне зниження втрат тепла через покриття за рахунок зниження швидкості руху повітря в зоні покриття, а значить і зниження швидкості процесу теплообміну між охолоджуваним зовні покриттям і нагрітим внутрішнім піднаметовим простором теплиці. На тій же підставі, зниження швидкості руху повітря в зоні покриття дозволяє понизити проникнення в піднаметовий простір теплиці високої температури в жаркий час, коли температура зовні більше, ніж комфортна для рослин температура. Таким чином, таке вирішення внутрішньої теплової ізоляції можна розглядати як пристрій для стабілізації теплового режиму теплиці. Напрямою подовжніх осей комірок уздовж лінії земного тяжіння необхідний для оптимального режиму роботи внутрішньої теплової ізоляції.

Таким чином сукупність істотних ознак технічного вирішення системи, що заявляється, вирішує поставлену задачу зменшення теплових втрат і витрат на обігрів теплиці.

Це підтверджується прикладом конкретного виконання теплиці з системою обігріву, що заявляється.

На фіг. 1 представлено схематичне зображення теплиці з системою обігріву.

На фіг. 2 схема пристрою регенерації тепла вентиляційних викидів На фіг. 3 фрагмент світлопроникного екрана.

Система обігріву теплиці включає світлопроникне покриття 1, замкнутий циркуляційний контур обігріву шатра теплиці, який включає теплогенератор 2 газового високотемпературного теплоносія, приєднаний до трубопроводів 3 розподілу тепла, які через збірний канал 4 підключені до димососа 5 контуру, сполученого у свою чергу з вказаним теплогенератором 2, і металеві екрани 6, встановлені з повітряним зазором 7 уздовж вказаних трубопроводів 3, відкритий теплообмінний контур теплового акумулятора включає вертикальні канали 8, відкритий верхній кінець 9 яких розташований під світлопроникним покриттям 1 теплиці, а нижній відкритий кінець 10 заглублений в шар підґрунтя 11 теплиці, заповнений щебенем фракції 40-60 мм, що контактно взаємодіє з горизонтальними каналами підґрунтя 12, до яких приєднаний вентилятор 13 рециркуляції, пристрої 14 регенерації тепла вентиляційних викидів складаються з регенеративних обребрених теплообмінників 15, встановлених у вентиляційних отворах 16, з розділенням об'єму вентиляційного отвору 16 на два повітряні канали 17, забезпечених вентиляторами 18 для припливу і відтоку повітря, внутрішня теплова ізоляція світлопроникного покриття 1 теплиці виконана у формі світлопроникного екрана 19 з комірчастою структурою поверхні, прикріпленого до світлопроникного покриття 1 теплиці виконана у формі світлопроникного екрана 19 з комірчастою структурою поверхні, прикріпленого до світлопроникного покриття 1 теплиці так, щоб подовжні осі комірок 20 були направлені уздовж лінії земного тяжіння.

Система працює таким чином.

Нагрітий в теплогенераторі 2 газовий високотемпературний теплоносіє циркулює у замкнутому циркуляційному контурі обігріву намету теплиці по трубопроводах 3 розподілу тепла, які через збірний канал 4 підключені до димососа 5 контуру, сполученого у свою чергу із зазначеним теплогенератором 2.

Оскільки продукти згоряння палива відразу надходять у трубопроводи 3 розподілу тепла, температура стінок трубопроводу 3 становить 70-300 °С, втрати тепла мінімальні. Трубопроводи 3 розподілу тепла об'єднані в збірний канал 4, підключений до димососа 5 контуру. Газовий високотемпературний теплоносіє димососом 5 подається через камеру 21 зрошення в теплогенератор 2, замикаючи контур обігріву.

Металеві екрани 6, встановлені з повітряним зазором 7 вздовж зазначених трубопроводів 3. Екрани 6 захищають рослини від можливого контакту з гарячими стінками трубопроводу 3. Завдяки повітряного зазору 7 між екранами 6 і трубопроводами 3 відбувається перерозподіл тепла, внаслідок чого екрани 6 прогріваються до 100-110 °С, а поблизу екранів 6 в робочому просторі теплиці температура становить 25 °С

Відкритий теплообмінний контур теплового акумулятора дозволяє акумулювати в шарі щебеню, який є тепловим акумулятором, надлишок тепла, який накопичується під світлопроникним покриттям 1 теплиці в денний час у сонячну погоду. Вентилятор 13 рециркуляції направляє по вертикальних і горизонтальних каналах 8, 12 підігріте повітря в шар щебеню, який є тепловим акумулятором. Відбувається зарядка теплового акумулятора. Повітря віддає частину свого тепла через стінки каналу 12 в контактуючий з ним масив щебеню шару 11 підґрунтя теплиці. Повітря, яке віддало тепло щебеню та остудилося, скидають в атмосферу через спеціальний клапан. У нічний час, і при відсутності сонячної радіації, теплообмінний контур забезпечує розрядку теплового акумулятора, тобто протягнуте через теплий щебінь повітря забирає тепло від нагрітого щебеню і віддає його в об'єм теплиці.

За рахунок використання теплового акумулятора система зменшує теплові витрати на обігрів теплиці в нічний час, і відводить зайве тепло в денний час, що також важливо, оскільки функція теплиці - підтримувати постійну і оптимальну для зростання рослин температуру.

Пристрої 14 регенерації тепла вентиляційних викидів встановлені в вентиляційних отворах 16, з поділом обсягу вентиляційного отвору 16 на два повітряних канали 17, забезпечених вентиляторами 18 для притоку і відтоку повітря. Пристрої 14 дозволяють суттєво знизити втрати тепла, оскільки свіже повітря, необхідне для рослин, надходить в об'єм теплиці підігрітим за рахунок регенеративних обребрених теплообмінників 15.

Ефективність передачі тепла від повітря, що видаляється, до припливного складає в теплообмінниках близько 60 %, при вологому повітрі навіть більше.

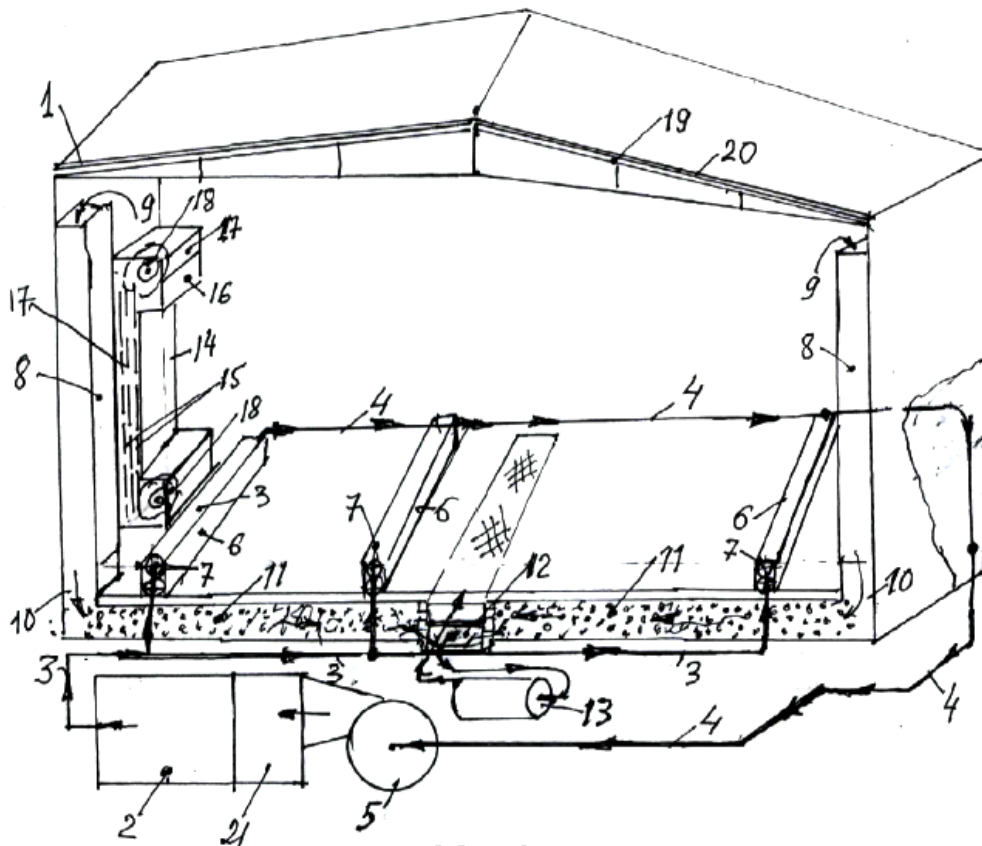
Внутрішня теплова ізоляція світлопроникного покриття 1 теплиці, яка виконана у формі світлопроникного екрана 19 з комірчастою структурою поверхні, прикріпленого до

світлопроникного покриття 1 теплиці дозволяє стабілізувати тепловий режим теплиці за рахунок зниження швидкості руху повітря в зоні покриття, а значить швидкості теплообміну. Внутрішня теплова ізоляція світлопроникного покриття 1 теплиці забезпечує зниження втрат тепла.

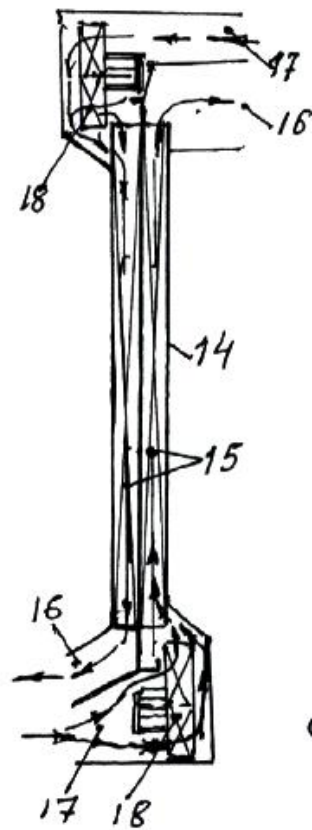
Таким чином, технічне рішення системи обігріву теплиці, що заявляється, дозволяє знизити теплові втрати і витрати на обігрів теплиці, порівняно з найближчим аналогом.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

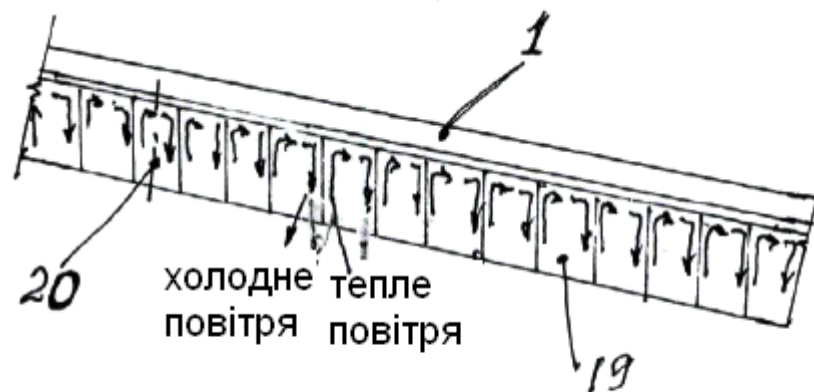
Система обігріву теплиці, яка має світлопроникне покриття і включає замкнутий циркуляційний контур обігріву намету теплиці, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить відкритий теплообмінний контур теплового акумулятора, пристрої регенерації тепла вентиляційних викидів і внутрішню теплову ізоляцію світлопроникного покриття теплиці, при цьому замкнутий циркуляційний контур обігріву намету теплиці включає газоповітряний змішувальний теплогенератор газового високотемпературного теплоносія, приєднаний до трубопроводів розподілу тепла, які через збірний канал підключені до димососа контуру, сполученого у свою чергу із зазначеним теплогенератором, і металеві екрани, встановлені з повітряним зазором уздовж зазначених трубопроводів, відкритий теплообмінний контур теплового акумулятора включає вертикальні канали, відкритий верхній край яких розташований під світлопроникним покриттям теплиці, а нижній відкритий кінець заглиблений у підґрунтовий шар теплиці, заповнений щебенем фракції 40-60 мм, контактний взаємодіючий з горизонтальними підґрунтовими каналами, до яких підключено вентилятор рециркуляції, пристрої регенерації тепла вентиляційних викидів складаються з регенеративних оребрених теплообмінників, встановлених у вентиляційних отворах з поділом об'єму вентиляційного отвору на два повітряних канали, забезпечених вентиляторами для притоку і відтоку повітря, внутрішня теплова ізоляція світлопроникного покриття теплиці виконана у формі світлопроникного екрана з комірчастою структурою поверхні, прикріпленого до світлопроникного покриття теплиці таким чином, щоб поздовжні осі комірок були направлені вздовж лінії земного тяжіння.



Фіг. 1



**Фіг. 2**



**Фіг. 3**

---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601