



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106848** (13) **C2**
(51) МПК (2014.01)
F21S 8/00
F21V 29/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

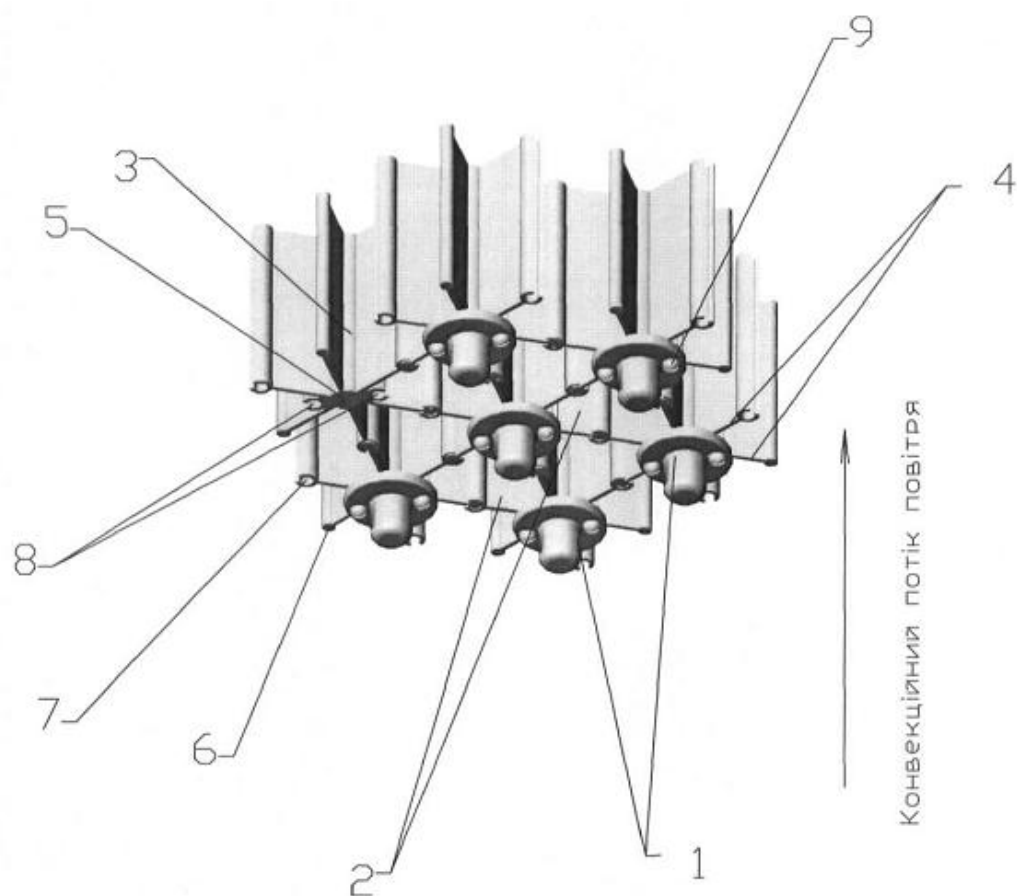
(21) Номер заявки: а 2013 11054	(72) Винахідник(и): Чорний Євген Владиславович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.09.2013	(73) Власник(и): Чорний Євген Владиславович, вул. Механічна, 52, м. Запоріжжя, Запорізька обл., 69027 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.10.2014	(74) Представник: Панчук Юрій Володимирович, реєстр. №401
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.04.2014, Бюл.№ 7	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: EP 1906084 A1, 02.04.2008 US 20110037412 A1, 17.02.2011 US 20090303717 A1, 10.12.2009 WO 2012052889 A2, 26.05.2012 KR 20110072651 A, 29.06.2011 UA 75752 U, 10.12.2012
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2014, Бюл.№ 19	

(54) СВІТЛОДІЮДНИЙ МОДУЛЬНИЙ БЛОК

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі освітлювального обладнання. Світлодіодний модульний блок містить множину світлодіодних модулів та множину окремих тепловідводів. Кожен з тепловідводів має основу, множину ребер. Кожен світлодіодний модуль має щонайменше один світлодіод та встановлений на посадочній поверхні окремого тепловідводу. Кожна пара сусідніх тепловідводів має з'єднувальні елементи у вигляді виступів та пазів, які з'єднують тепловідводи цієї пари між собою. У кожного тепловідводу посадочна поверхня виконана на його торцевій поверхні, основа являє собою осердя, а ребра та з'єднувальні елементи розташовані навколо осердя. З'єднувальні елементи при з'єднанні утворюють замки та забезпечують фіксоване з'єднання тепловідводів у чарункову структуру. Технічний результат винаходу полягає в збільшенні кількості тепла, яке відводиться від кожного світлодіодного модуля та підвищенні жорсткості конструкції світлодіодного модульного блока.

UA 106848 C2



Фиг. 1

Запропонований винахід належить до галузі освітлювального обладнання і може бути використаний для внутрішнього та зовнішнього освітлення. Зокрема, світлодіодний модульний блок може застосовуватись в освітлювальних пристроях для внутрішнього та зовнішнього освітлення, наприклад складських, промислових, торгових та інших приміщень, автошляхів, паркінгів, вулиць, парків та інших територій, спортивних споруд та майданчиків, будівель, вітрин, рекламних площин.

З рівня техніки відомий світлодіодний освітлювальний пристрій (опубліковано 12.06.2012 р. Патентним відомством Сполучених Штатів Америки (United States Patent and Trademark Office), патент US 8197100B2).

Зазначений світлодіодний освітлювальний пристрій містить множину світлодіодних модулів, множину окремих тепловідводів, причому кожен з тепловідводів має множину ребер, утворених на його зовнішній поверхні та з'єднаний з тильною стороною світлодіодного модуля, кожен світлодіодний модуль має щонайменше один світлодіод.

Недоліками зазначеного світлодіодного освітлювального пристрою є відсутність з'єднувальних елементів для з'єднання тепловідводів та неможливість з'єднання тепловідводів у чарункову структуру, що призводить до обов'язкового застосування корпусу для закріплення на ньому тепловідводів. Корпус перешкоджає вільному руху потоків повітря вздовж ребер тепловідводів та виникненню додаткових конвекційних потоків повітря вздовж ребер тепловідводів. Зазначене вище погіршує тепловідведення від світлодіодних модулів, що призводить до підвищення робочої температури світлодіодних модулів та їх перегрівання, обумовлює застосування тепловідводів більших розмірів та підвищеної маси. Підвищена робоча температура та перегрівання світлодіодних модулів викликають зниження надійності роботи та скорочення терміну служби світлодіодного освітлювального пристрою. Наявність корпусу, підвищена маса тепловідводів викликають перевитрати матеріалів для виготовлення світлодіодного освітлювального пристрою та збільшення його ваги. Крім того, відсутність з'єднувальних елементів для з'єднання тепловідводів між собою та неможливість з'єднання тепловідводів у чарункову структуру зменшує жорсткість конструкції зазначеного світлодіодного освітлювального пристрою.

З рівня техніки відомий світлодіодний модульний блок (опубліковано 03.03.2010 р. в Офіційному бюлетені Європейського патентного відомства 2010/09, патент EP 1906084 B1).

Зазначений світлодіодний модульний блок вибраний за найближчий аналог і містить множину світлодіодних модулів, множину окремих тепловідводів, причому кожен з тепловідводів має основу, множину ребер, які виходять з поверхні основи, та посадочну поверхню, кожен світлодіодний модуль має щонайменше один світлодіод, кожен світлодіодний модуль встановлений на посадочній поверхні окремого тепловідводу, кожна пара сусідніх тепловідводів має з'єднувальні елементи у вигляді виступів та відповідних їм за формою і розміром пазів, які з'єднують тепловідводи цієї пари між собою.

Недоліками зазначеного світлодіодного модульного блока є виконання посадочної поверхні кожного тепловідводу на тильній стороні його основи, розміщення всіх ребер кожного тепловідводу тільки на протилежній від його посадочної поверхні стороні, розташування з'єднувальних елементів кожного тепловідводу тільки з двох протилежних боків його основи, нежорстке та нефіксоване з'єднання з'єднувальних елементів, неможливість з'єднання тепловідводів у чарункову структуру. У випадку використання світлодіодного модульного блоку у найбільш розповсюдженному положенні, а саме - коли посадочна поверхня з встановленими на ній світлодіодними модулями повернута донизу, вона заважає вільному руху потоків повітря вздовж кожного з ребер тепловідводів та виникненню додаткових конвекційних потоків повітря вздовж ребер тепловідводів, що погіршує тепловідведення від світлодіодних модулів. Тепло нерівномірно розподіляється на всі ребра кожного тепловідводу, оскільки більша кількість тепла відводиться на ті ребра тепловідводу, які знаходяться навпроти світлодіодів світлодіодного модуля, що також погіршує тепловідведення від світлодіодних модулів та примушує збільшувати товщину основи. Недостатнє тепловідведення від світлодіодних модулів призводить до підвищення робочої температури світлодіодних модулів та їх перегрівання, обумовлює застосування тепловідводів більших розмірів та підвищеної маси. Крім того неможливість фіксованого з'єднання тепловідводів у чарункову структуру зменшує жорсткість конструкції зазначеного світлодіодного модульного блоку. Зменшення жорсткості конструкції також обумовлює застосування тепловідводів більших розмірів та підвищеної маси. Підвищена робоча температура та перегрівання світлодіодних модулів викликають зниження надійності роботи та скорочення терміну служби світлодіодного модульного блоку. Підвищена маса тепловідводів світлодіодного модульного блоку викликає перевитрати матеріалів для його виготовлення, збільшення його ваги та вартості. Крім того при створенні та використанні

зазначеного світлодіодного модульного блоку певним чином обмежена кількість варіантів дизайнерських та інженерних рішень.

В основу винаходу поставлена задача створити такий світлодіодний модульний блок, в якому за рахунок того, що у кожному тепловідводі посадочна поверхня виконана на його торцевій поверхні, основа являє собою осердя, а ребра та з'єднувальні елементи, які виконані як одне ціле з тепловідводом, розташовані навколо осердя, причому з'єднувальні елементи у вигляді виступів при з'єднанні зі з'єднувальними елементами у вигляді пазів утворюють замки та забезпечують фіксоване з'єднання тепловідводів у чарункову структуру, досягається можливість збільшити кількість тепла, яке відводиться від кожного світлодіодного модуля, підвищити жорсткість конструкції світлодіодного модульного блока. Збільшення кількості тепла, яке відводиться від кожного світлодіодного модуля призводить до зниження робочої температури та зменшення перегрівання світлодіодних модулів, зменшення розмірів та маси тепловідводів світлодіодного модульного блока. Підвищення жорсткості конструкції світлодіодного модульного блока також приводить до зменшення розмірів та маси тепловідводів світлодіодного модульного блока. Внаслідок зниження робочої температури та зменшення перегрівання світлодіодних модулів підвищується надійність роботи світлодіодного модульного блока та подовжується термін його служби. Внаслідок зменшення розмірів та маси тепловідводів світлодіодного модульного блока досягається економія матеріалів для його виготовлення та зменшення його ваги. Крім того, розширюються можливості дизайнерських та інженерних рішень при конструюванні світлодіодних модульних блоків.

Поставлена технічна задача досягається шляхом створення світлодіодного модульного блока, який містить множину світлодіодних модулів, множину окремих тепловідводів, причому кожен з тепловідводів має основу, множину ребер, які виходять з поверхні основи, та посадочну поверхню, кожен світлодіодний модуль має щонайменше один світлодіод, кожен світлодіодний модуль встановлений на посадочній поверхні окремого тепловідводу, кожна пара сусідніх тепловідводів має з'єднувальні елементи у вигляді виступів та відповідних їм за формою і розміром пазів, які з'єднують тепловідводи цієї пари між собою, в якому, згідно із запропонованим винаходом у кожного тепловідводу посадочна поверхня виконана на його торцевій поверхні, основа являє собою осердя, а ребра та з'єднувальні елементи, які виконані за одне ціле з тепловідводом, розташовані навколо осердя, причому з'єднувальні елементи у вигляді виступів при з'єднанні зі з'єднувальними елементами у вигляді пазів утворюють замки та забезпечують фіксоване з'єднання тепловідводів у чарункову структуру.

Перераховані ознаки складають суть винаходу та забезпечують досягнення технічного результату - збільшення кількості тепла, яке відводиться від кожного світлодіодного модуля, підвищення жорсткості конструкції світлодіодного модульного блока.

Причинно-наслідковий зв'язок ознак винаходу та технічного результату полягає в тому, що за рахунок того, що у кожного тепловідводу посадочна поверхня виконана на його торцевій поверхні, основа являє собою осердя, а ребра та з'єднувальні елементи, які виконані за одне ціле з тепловідводом, розташовані навколо осердя, причому з'єднувальні елементи у вигляді виступів при з'єднанні зі з'єднувальними елементами у вигляді пазів утворюють замки та забезпечують фіксоване з'єднання тепловідводів у чарункову структуру досягається можливість збільшити кількість тепла, яке відводиться від кожного світлодіодного модуля, підвищити жорсткість конструкції світлодіодного модульного блока.

Оскільки в кожному тепловідводі посадочна поверхня, на яку встановлений світлодіодний модуль, виконана на його торцевій поверхні, то світлодіод або декілька світлодіодів знаходяться навпроти торця основи. Тепло при такому розташуванні посадочної поверхні ефективніше, чим в найближчого аналога, відводиться зі світлодіодного модуля на основу. Крім того, за рахунок зазначеного вище розміщення посадочної поверхні, можна виконати основу у вигляді осердя та розмістити ребра та з'єднувальні елементи, які виконані за одне ціле з тепловідводом, з усіх боків основи, а також збільшити кількість ребер. Це, в свою чергу, приводить до більш ефективного, чим в найближчого аналога, відведення тепла з осердя на ребра тепловідводів та підвищення жорсткості вигину та кручення кожного тепловідводу. Підвищення жорсткості кожного тепловідводу збільшує жорсткість всієї конструкції світлодіодного модульного блока. Крім того, за рахунок розміщення з'єднувальних елементів, які виконані як одне ціле з тепловідводом, навколо осердя та утворення замків при з'єднанні з'єднувальних елементів у вигляді виступів зі з'єднувальними елементами у вигляді пазів між собою, забезпечується приєднання сусідніх тепловідводів з усіх боків та створення чарункової структури. Утворення замків при з'єднанні між собою з'єднувальних елементів забезпечує жорстке фіксоване з'єднання сусідніх тепловідводів, що збільшує жорсткість всієї конструкції світлодіодного модульного блока. Фіксоване з'єднання тепловідводів у чарункову структуру

створює наскрізні повітряні порожнини між ребрами сусідніх тепловідводів, які забезпечують рух потоків повітря вздовж ребер тепловідводів та сприяють виникненню додаткових конвекційних потоків повітря в зазначених повітряних порожнинах. Це збільшує відведення тепла від ребер тепловідводів відносно найближчого аналога. Крім того, фіксоване з'єднання тепловідводів у чарункову структуру забезпечує створення конструкції світлодіодного модульного блока, яка має високу жорсткість кручення та вигину в усіх напрямках. Жорсткість такого світлодіодного модульного блока перевищує жорсткість найближчого аналога.

Найпростішим прикладом реалізації винаходу є виконання, при якому всі тепловідводи є однаковими та з'єднаними між собою безпосередньо, кожен тепловідвід є прямолінійним профілем постійного перерізу та дзеркально-симетричним тілом, світлодіодні модулі закріплені на посадочних поверхнях окремих тепловідводів гвинтами, з'єднувальні елементи, виконані за одне ціле з тепловідводами, мають вигляд виступів та відповідних їм за формою і розміром пазів циліндричної форми, які утворюють замки.

Іншим прикладом реалізації винаходу є реалізація, при якій всі тепловідводи є однаковими та з'єднаними між собою безпосередньо, кожен тепловідвід є прямолінійним профілем постійного перерізу та радіально-симетричним тілом, частина з'єднувальних елементів виконана безпосередньо на осерді тепловідводу, ребра тепловідводів оснащені додатковими відгалуженнями для підвищення ефективності тепловідведення, світлодіодні модулі закріплені на посадочних поверхнях тепловідводів за допомогою клею.

Можливе також виконання винаходу, при якому кожна пара сусідніх тепловідводів має окрему додаткову деталь-посередник на якій виконані з'єднувальні елементи, що забезпечує з'єднання цієї пари тепловідводів.

Крім того, можливе виконання винаходу, при якому кожна пара сусідніх тепловідводів має дві окремі додаткові деталі-посередники, виконані з металевого прутка, на яких виконані з'єднувальні елементи, що забезпечує з'єднання цієї пари тепловідводів.

В деяких випадках при реалізації винаходу окремі додаткові деталі-посередники мають таку форму, що повздовжні напрямки профілів сусідніх тепловідводів непаралельні один одному, частина пар тепловідводів світлодіодного модульного блока з'єднана безпосередньо, а частина пар має окремі додаткові деталі-посередники, які забезпечують з'єднання цих пар тепловідводів.

Запропонований винахід проілюстрований доданими кресленнями, на яких зображено:

Фіг. 1 - Загальний вигляд першого прикладу виконання світлодіодного модульного блока;

Фіг. 2 - Поперечний переріз тепловідводів світлодіодного модульного блока, зображеного на Фіг. 1;

Фіг. 3 - Приклад світлодіодного модуля, встановленого на посадочній поверхні тепловідводу;

Фіг. 4 - Загальний вигляд другого прикладу виконання світлодіодного модульного блока;

Фіг. 5 - Поперечний переріз тепловідводів світлодіодного модульного блока, зображеного на Фіг. 4;

Фіг. 6 - Загальний вигляд третього прикладу виконання світлодіодного модульного блока;

Фіг. 7 - Поперечний переріз тепловідводів світлодіодного модульного блока, зображеного на Фіг. 6;

Фіг. 8 - Загальний вигляд четвертого прикладу виконання світлодіодного модульного блока;

Фіг. 9 - Поперечний переріз тепловідводів світлодіодного модульного блока, зображеного на Фіг. 8;

Фіг. 10 - Загальний вигляд п'ятого прикладу виконання світлодіодного модульного блока;

Фіг. 11 - Поперечний переріз тепловідводів світлодіодного модульного блока, зображеного на Фіг. 10;

На Фіг. 1 та Фіг. 2 показано перший приклад виконання світлодіодного модульного блока, який включає:

Множину світлодіодних модулів 1, множину окремих тепловідводів 2. Кожен з тепловідводів 2 є прямолінійним профілем постійного перерізу та дзеркально-симетричним тілом. Кожний тепловідвід 2 має основу у вигляді осердя 3, ребра 4, які виходять з поверхні осердя 3 та посадочну поверхню 5, яка виконана на торцевій поверхні тепловідводу 2. Осердя 3 кожного тепловідводу 2 являє собою стрижень, з якого виходять шість ребер 4. Ребра 4 розташовані рівномірно навколо осердя 3 з кутовим кроком 60 градусів. Кожен світлодіодний модуль 1 встановлений на посадочній поверхні 5 окремого тепловідводу 2. Кожна пара сусідніх тепловідводів 2 має з'єднувальний елемент у вигляді виступу 6 циліндричної форми та відповідний йому за формою і розміром з'єднувальний елемент у вигляді пазу 7, виконані як одне ціле з тепловідводами 2 цієї пари, та з'єднуючі їх між собою безпосередньо. З'єднувальні елементи у вигляді виступів 6 та відповідних пазів 7, розташовані навколо осердя 3, виконані на

краях ребер 4 і є фрагментами постійного перерізу тепловідводу 2. Три ребра з виступами 6 знаходяться під кутами 120 градусів одне до одного. Три ребра з пазами 7 знаходяться під кутами 120 градусів одне до одного. При з'єднанні виступу 6 з пазом 7 кожної пари сусідніх тепловідводів утворюються замки. Зазначені замки виконані таким чином, що кожен з них може
 5 бути роз'єднаний тільки при осьовому зсуві одного зі з'єднаних тепловідводів 2 на його повну довжину відносно другого. Тепловідводи 2 з'єднані між собою у чарункову структуру, шляхом з'єднання виступів 6 з відповідними пазами 7 сусідніх тепловідводів 2 та зафіксовані стисканням, склеюванням, пайкою або зварюванням зазначених виступів 6 та пазів 7 між собою. Кожний тепловідвід 2 має два елементи для кріплення 8 світлодіодного модуля 1
 10 самонарізними гвинтами 9 до посадочної поверхні 5. Елементи для кріплення 8 виконані безпосередньо на осерді 3 тепловідводу 2 у вигляді пазів циліндричної форми і є фрагментами постійного перерізу тепловідводу 2. Кожний світлодіодний модуль 1 закріплений на посадочній поверхні 5 тепловідводу 2 двома самонарізними гвинтами 9. Тепловідводи 2 виконані з прямолінійного профілю постійного перерізу нарізанням фрагментів необхідної довжини.
 15 Довжина тепловідводу 2 вибирається в залежності від кількості тепла, що має відводитися тепловідводом 2, яка в свою чергу напряму залежить від електричної потужності встановлюваного світлодіодного модуля 1. Всі світлодіодні модулі 1 знаходяться з одного боку світлодіодного модульного блока. Тепловідводи 2 виготовлені з матеріалу, що має високу теплопровідність, наприклад з міді, алюмінію, кераміки або пластика відомими способами,
 20 наприклад екструзією, або литвом.

На Фіг. 3 показано приклад світлодіодного модуля, встановленого на посадочній поверхні тепловідводу.

Світлодіодний модуль 1 складається зі світлодіода 10, який встановлений на друкованій платі 11. В друкованій платі 11 світлодіодного модуля 1 виконані отвори 12 для закріплення
 25 світлодіодного модуля 1 самонарізними гвинтами 9. Світлодіодний модуль 1, закріплений на посадочній поверхні 5 тепловідводу 2 двома самонарізними гвинтами 9, які контактують з елементами для кріплення 8, має між друкованою платою 11 світлодіодного модуля 1 та посадочною поверхнею 5 тепловідводу 2 теплопровідну пасту або прокладку 13 для забезпечення ефективного відводу тепла від друкованої плати 11 світлодіодного модуля 1 до
 30 тепловідводу 2.

У деяких випадках світлодіодний модуль 1 може бути закріплений за допомогою теплопровідної двосторонньої клейкої плівки або теплопровідного клею без застосування самонарізних гвинтів 9.

Світлодіодний модуль 1 містить світлопропускний ковпачок 14 з герметизуючою прокладкою
 35 15 та оптичний елемент 16. Світлопропускний ковпачок 14 встановлений на герметизуючу прокладку 15 та закріплений на світлодіодному модулі 1 самонарізними гвинтами 9.

У деяких випадках світлодіодний модуль 1 може бути виконаний без світлопропускного ковпачка 14, без герметизуючої прокладки 15 і/або без оптичного елемента 16.

Перший приклад виконання запропонованого винаходу працює у такий спосіб:

на кожен світлодіодний модуль 1 подається живлення. При підключенні живлення
 40 світлодіоди 10 випромінюють світло та нагріваються. Оскільки в кожного тепловідводу 2 посадочна поверхня 5, на яку встановлений світлодіодний модуль 1, виконана на його торцевій поверхні, то світлодіод знаходиться навпроти торця осердя 3. Тепло від світлодіода 10 через друковану плату 11 світлодіодного модуля 1, через теплопровідну пасту або теплопровідну
 45 прокладку 13 передається на осердя 3 тепловідводу 2. За рахунок рівномірного розміщення ребер 4 з усіх боків осердя 3, досягається підвищення ефективності відведення тепла з осердя 3 на ребра 4 тепловідводів 2 та підвищення жорсткості вигину та кручення кожного тепловідводу 2 і всієї конструкції світлодіодного модульного блока. Крім того, за рахунок розміщення з'єднувальних елементів у вигляді виступів 6 та пазів 7, які виконані як одне ціле з
 50 тепловідводом 2, навколо осердя 3 та утворення замків при їх з'єднанні між собою, забезпечується приєднання сусідніх тепловідводів 2 з усіх боків та створення чарункової структури. Утворення замків при з'єднанні між собою виступів 6 та пазів 7 забезпечує жорстке фіксоване з'єднання сусідніх тепловідводів 2, що збільшує жорсткість всієї конструкції світлодіодного модульного блока.

3 осердя 3 тепловідводу 2 тепло передається на його ребра 4. З ребер 4 тепловідводу 2 тепло відводиться в навколишнє середовище. Конвекційні потоки повітря, які обтікають ребра 4
 55 тепловідводів 2 збільшують відведення тепла у довколишнє середовище. Найпоширенішим прикладом конвекційних потоків повітря є природна конвекція, при якій тепле нагріте повітря рухається догори, а його місце займає більш прохолодне повітря знизу. Світлодіодний
 60 модульний блок розміщують так, щоб повздовжній напрямком ребер 4 тепловідводів 2 був

вертикальним, або по можливості наближеним до напрямку руху конвекційних потоків повітря. Найбільший ефект тепловідведення досягається при повному співпадінні повздовжнього напрямку ребер 4 тепловідводів 2 з вертикаллю. Рекомендований кут між повздовжнім напрямком ребер 4 тепловідводів 2 та напрямком руху конвекційних потоків повітря не повинен

5 перевищувати 45 градусів. Тепловідводи 2, з'єднані у чарункову структуру створюють наскрізні повітряні порожнини між ребрами 4 сусідніх тепловідводів 2, які забезпечують рух потоків повітря вздовж ребер 4 тепловідводів 2 та сприяють виникненню додаткових конвекційних потоків повітря в зазначених повітряних порожнинах, що збільшує відведення тепла у довколишнє середовище. Крім того для підвищення ефективності тепловідведення може бути

10 використана примусова конвекція, наприклад із застосуванням вентиляторів. Утворення замків при з'єднанні виступів 6 з пазами 7 забезпечує жорстке фіксоване з'єднання сусідніх тепловідводів 2. Фіксоване з'єднання тепловідводів 2 у чарункову структуру забезпечує підвищення жорсткості конструкції світлодіодного модульного блока. Конструкція світлодіодного модульного блока має високу жорсткість кручення та вигину в усіх напрямках.

15 Збільшення кількості тепла, яке відводиться від кожного світлодіодного модуля 1 призводить до зниження робочої температури та зменшення перегрівання світлодіодних модулів 1, зменшення розмірів та маси тепловідводів 2 світлодіодного модульного блока. Підвищення жорсткості конструкції світлодіодного модульного блока також призводить до зменшення розмірів та маси тепловідводів 2 світлодіодного модульного блока. Внаслідок зниження робочої

20 температури та зменшення перегрівання світлодіодних модулів 1 підвищується надійність роботи світлодіодного модульного блока та подовжується термін його служби. Внаслідок зменшення розмірів та маси тепловідводів 2 світлодіодного модульного блока досягається економія матеріалів для його виготовлення та зменшення його ваги. Крім того розширюються можливості дизайнерських та інженерних рішень при конструюванні світлодіодних модульних

25 блоків. Завдяки з'єднанню тепловідводів 2 у чарункову структуру є можливість збирати світлодіодні модульні блоки різної конфігурації відповідно до необхідних електротехнічних, конструктивних та світлотехнічних характеристик. Завдяки швидкому та технологічному з'єднанню тепловідводів 2 є можливість створення різних за формою світлодіодних модульних блоків, прискорення та здешевлення конструювання нових освітлювальних пристроїв.

30 Світлодіодний модульний блок може закріплюватись до зовнішніх об'єктів безпосередньо або за допомогою кронштейнів та інших конструктивних елементів, які в свою чергу з'єднують з ребрами 4 або іншими частинами його тепловідводів 2. При цьому найчастіше світлодіодний модульний блок закріплюється безпосередньо до зовнішніх об'єктів або до кронштейнів самонарізними гвинтами, які входять в циліндричні пази 7 тепловідводів 2.

35 На Фіг. 4 та Фіг. 5 показано другий приклад виконання світлодіодного модульного блока, який відрізняється від першого тим, що:

кожен тепловідвід 2 є радіально-симетричним тілом. 3 осердя 3 кожного тепловідводу 2 виходять три ребра 4. Три ребра 4 розташовані рівномірно навколо осердя 3 під кутом 120 градусів одне до одного. На кожному тепловідводі 2 три з'єднувальні елементи у вигляді

40 виступів 6 циліндричної форми виконані на краях ребер 4, а три з'єднувальні елементи у вигляді пазів 7 відповідної виступам 6 форми, виконані безпосередньо на осерді 3 тепловідводу 2 та розташовані рівномірно навколо осердя 3 під кутом 120 градусів один до одного. Ребра 4 тепловідводів 2 оснащені додатковими відгалуженнями 17. Світлодіодні модулі 1 закріплені на посадочних поверхнях 5 тепловідводів 2 за допомогою теплопровідного клею або

45 теплопровідної двосторонньої клейкої плівки для забезпечення ефективного відведення тепла від світлодіодного модуля 1 на тепловідвід 2.

Другий приклад виконання запропонованого винаходу працює у такий же спосіб, як було описано вище для першого прикладу виконання, з тією лише різницею, що:

розміщення з'єднувальних елементів у вигляді пазів 7 безпосередньо на осерді 3

50 тепловідводу 2 призводить до збільшення площі перерізу осердя 3, що підвищує ефективність тепловідведення від світлодіодного модуля 1. Оснащення ребер 4 тепловідводів 2 додатковими відгалуженнями 17 збільшує площу поверхні тепловідводу, що призводить до збільшення кількості тепла яке відводиться від кожного світлодіодного модуля 1, що знижує робочу температуру та зменшує перегрівання світлодіодних модулів 1, завдяки чому підвищується

55 надійність роботи світлодіодного модульного блока та подовжується термін його служби.

На Фіг. 6 та Фіг. 7 показано третій приклад виконання світлодіодного модульного блока, який відрізняється від першого тим, що:

кожна пара сусідніх тепловідводів 2 має окрему додаткову деталь-посередник 18 на якій виконані з'єднувальні елементи, що забезпечує з'єднання цієї пари тепловідводів 2. Кожна

60 окрема додаткова деталь-посередник 18 виконана у вигляді прямого плаского профілю

постійного перерізу, який має з'єднувальний елемент у вигляді виступу 6 циліндричної форми та відповідний йому за формою і розміром з'єднувальний елемент у вигляді паза 7. Виступи 6 та пази 7 є фрагментами постійного перерізу кожного тепловідводу 2 та окремої додаткової деталі-посередника 18. Виступи 6 та пази 7, виконані за одне ціле з кожним тепловідводом 2, з'єднуються відповідно з пазами 7 та виступами 6 окремих додаткових деталей-посередників 18, утворюючи замкові з'єднання. Замкове з'єднання кожного тепловідводу 2 з окремою додатковою деталлю-посередником 18 виконані таким чином, що можуть бути роз'єдані тільки при осьовому зсуві тепловідводу 2 на його повну довжину відносно окремої додаткової деталі-посередника 18. Тепловідводи 2, з'єдані один з одним у чарункову структуру, з використанням окремих додаткових деталей-посередників 18 та зафіксовані стисканням, склеюванням, пайкою або зварюванням зазначених пазів 7 з виступами 6. Окрема додаткова деталь-посередник 18, закріплена між сусідніми тепловідводами 2 кожної пари, задає дистанцію між цими тепловідводами 2 та визначає необхідний розмір чарунок структури світлодіодного модульного блоку. Довжина окремих додаткових деталей-посередників 18 може відрізнятися від довжини тепловідводів 2. Окремі додаткові деталі-посередники 18 виготовлені з відомих матеріалів, наприклад з алюмінію або пластика відомими способами, наприклад екструзією, або литвом.

Третій приклад виконання запропонованого винаходу працює у такий же спосіб, як було описано вище для першого прикладу виконання, з тією лише різницею, що:

тепловідводи 2, з'єдані у чарункову структуру створюють наскрізні повітряні порожнини між ребрами 4 сусідніх тепловідводів 2 та окремими додатковими деталями-посередниками 18.

На Фіг. 8 та Фіг. 9 показано четвертий приклад виконання світлодіодного модульного блоку, який відрізняється від першого тим, що:

кожна пара сусідніх тепловідводів 2 має два з'єднувальні елементи у вигляді пазів 7, які виконані за одне ціле з тепловідводами 2 цієї пари та з'єднують їх між собою. На кожному тепловідводі 2 всі з'єднувальні елементи виконані на краях ребер 4 у вигляді пазів 7 циліндричної форми. Пази 7 є фрагментами постійного перерізу кожного тепловідводу 2.

Кожна пара сусідніх тепловідводів 2 має дві окремі додаткові деталі-посередники 18 на яких виконані з'єднувальні елементи, що забезпечує з'єднання цієї пари тепловідводів 2. Кожна окрема додаткова деталь-посередник 18 виконана з металевго прутка круглого перерізу у вигляді П - подібної скоби, яка має два з'єднувальні елементи у вигляді виступів 6 циліндричної форми. Переріз прутка і виступів 6 відповідні за формою та розміром пазам 7 тепловідводів 2. Пази 7, виконані за одне ціле з кожним тепловідводом 2 з'єднуються з виступами 6 окремих додаткових деталей-посередників 18, утворюючи замкові з'єднання. Замкове з'єднання кожного тепловідводу 2 з окремою додатковою деталлю-посередником 18 виконане таким чином, що може бути роз'єдане тільки при осьовому зсуві окремої додаткової деталі-посередника 18 на повну довжину його виступу 6 відносно тепловідводу 2. Тепловідводи 2, з'єдані один з одним у чарункову структуру та зафіксовані стисканням, склеюванням, пайкою або зварюванням пазів 7 тепловідводів з виступами 6 окремих додаткових деталей-посередників 18. Окремі додаткові деталі-посередники 18, закріплені між сусідніми тепловідводами 2 кожної пари, задають дистанцію між цими тепловідводами 2 та визначають необхідний розмір чарунок структури світлодіодного модульного блоку.

Окремі додаткові деталі-посередники 18 П - подібної форми виготовлені з металевго прутка, наприклад з алюмінієвого або сталевго, наприклад гнуттям.

Четвертий приклад виконання запропонованого винаходу працює у такий же спосіб, як було описано вище для третього прикладу виконання.

На Фіг. 10 та Фіг.11 показано п'ятий приклад виконання світлодіодного модульного блоку, який відрізняється від третього тим, що:

кожний тепловідвід 2 має чотири ребра 4, які виходять з поверхні осердя 3. Чотири ребра 4 кожного тепловідводу 2 розташовані рівномірно навколо осердя 3, з кутовим кроком 90 градусів. Два ребра з виступами 6 знаходяться під кутами 90 градусів одне до одного. Два ребра з пазами 7 знаходяться під кутами 90 градусів одне до одного. Всі пари сусідніх тепловідводів 2, паралельні ребра 4 яких спрямовані в одному з двох перпендикулярних напрямків ребер 4 (горизонтальний напрямок на Фіг.11), мають окрему додаткову деталь-посередник 18, яка забезпечує з'єднання цих пар сусідніх тепловідводів 2 так, як було описано вище для третього варіанту. Всі пари сусідніх тепловідводів 2, паралельні ребра 4 яких спрямовані в іншому перпендикулярному напрямку (вертикальний напрямок на Фіг.11), з'єдані між собою безпосередньо так, як було описано вище для першого варіанта.

Кожна окрема додаткова деталь-посередник 18 є плоским профілем змінного перерізу та має вигляд трапеції, на бічних сторонах якої розташовані з'єднувальні елементи у вигляді

виступів 6 і пазів 7. Повздовжні напрямки ребер 4 сусідніх тепловідводів 2, пара яких з'єднана за допомогою окремої додаткової деталі-посередника 18, непаралельні один одному.

П'ятий приклад виконання запропонованого винаходу працює у такий же спосіб, як було описано вище для третього приклада виконання, з тією лише різницею, що:

- 5 завдяки тому, що повздовжні напрямки профілів сусідніх тепловідводів 2, пари яких з'єднані з використанням окремих додаткових деталей-посередників 18, непаралельні один одному та знаходяться під кутами, досягається можливість скерування світлових потоків світлодіодних модулів 1 під різними кутами. При конструюванні такого світлодіодного модульного блока, завдаючи необхідні кути для кожного світлодіодного модуля, можна досягти бажаної діаграми
- 10 світлорозподілення.

Запропонований винахід не обмежується наведеними прикладами виконання.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 15 1. Світлодіодний модульний блок, який містить множину світлодіодних модулів, множину окремих тепловідводів, причому кожен з тепловідводів має основу, множину ребер, які виходять з поверхні основи, та посадочну поверхню, кожен світлодіодний модуль має щонайменше один світлодіод, кожен світлодіодний модуль встановлений на посадочній поверхні окремого тепловідводу, кожна пара сусідніх тепловідводів має з'єднувальні елементи у вигляді виступів
- 20 та відповідних їм за формою і розміром пазів, які з'єднують тепловідводи цієї пари між собою, який **відрізняється** тим, що у кожного тепловідводу посадочна поверхня виконана на його торцевій поверхні, основа являє собою осердя, а ребра та з'єднувальні елементи, які виконані як одне ціле з тепловідводом, розташовані навколо осердя, причому з'єднувальні елементи у вигляді виступів при з'єднанні зі з'єднувальними елементами у вигляді пазів утворюють замки та
- 25 забезпечують фіксоване з'єднання тепловідводів у чарункову структуру.
2. Світлодіодний модульний блок за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожен тепловідвід є симетричним тілом.
3. Світлодіодний модульний блок за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що кожен тепловідвід має елементи для кріплення світлодіодного модуля до посадочної поверхні гвинтами.
- 30 4. Світлодіодний модульний блок за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що тепловідводи кожної пари з'єднані між собою безпосередньо.
5. Світлодіодний модульний блок за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що принаймні одна пара сусідніх тепловідводів має щонайменше одну окрему додаткову деталь-посередник, на якій виконані з'єднувальні елементи, що забезпечує з'єднання цієї пари тепловідводів.
- 35 6. Світлодіодний модульний блок за п. 5, який **відрізняється** тим, що окремі додаткові деталі-посередники виконані з металевого прутка.

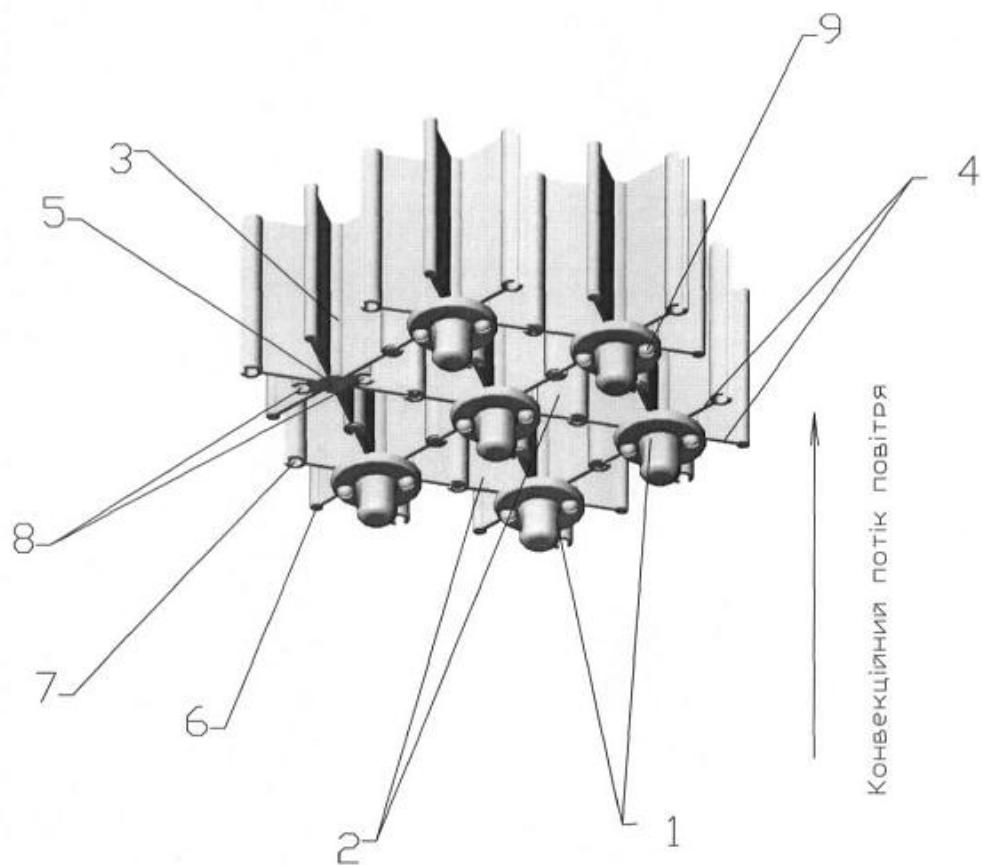


Fig. 1

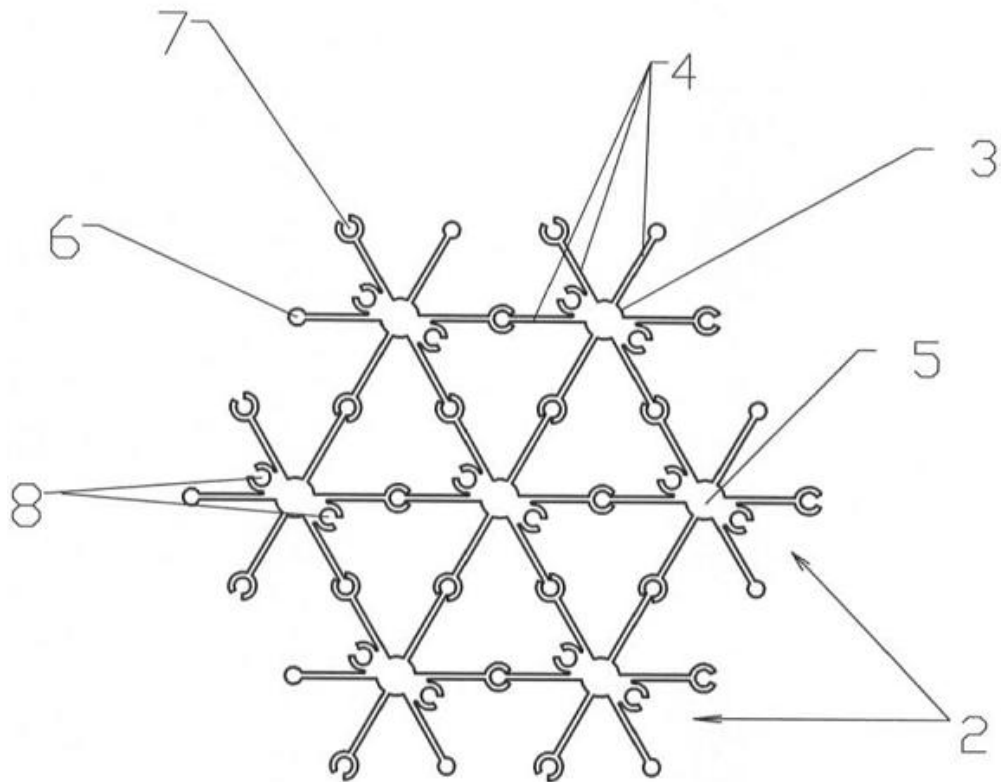


Fig. 2

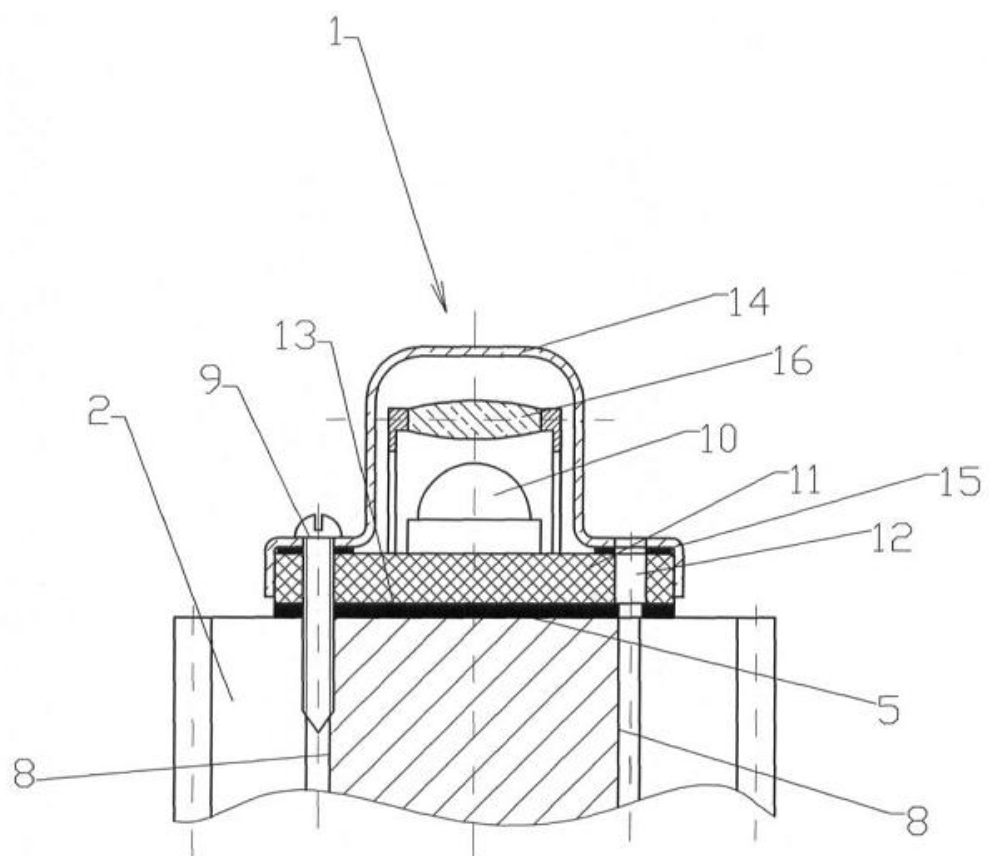


Fig. 3

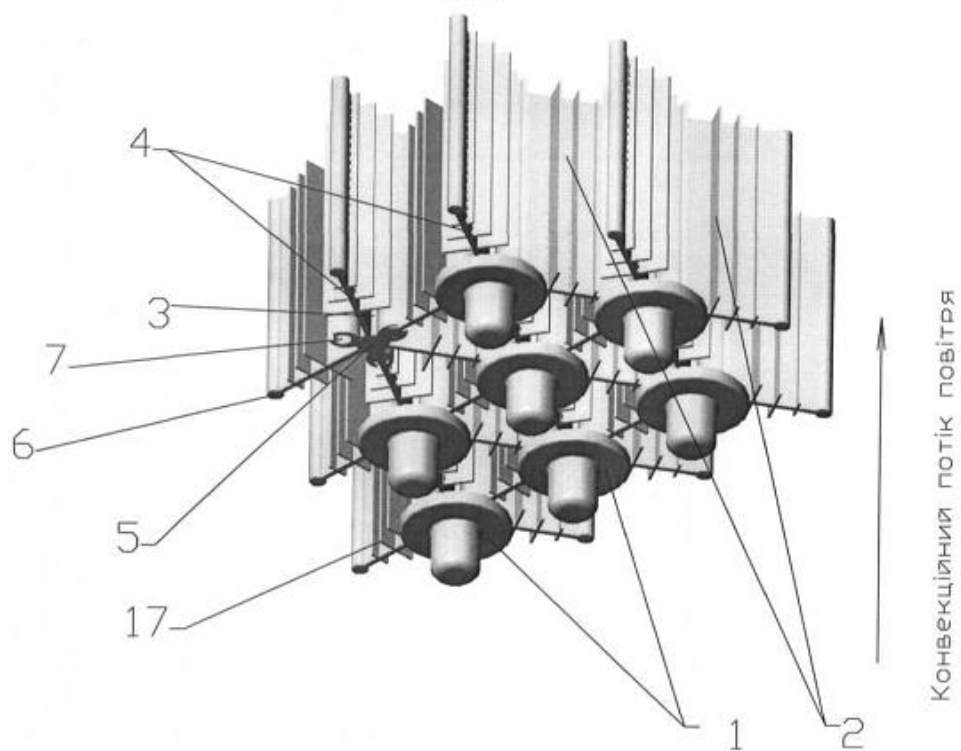


Fig. 4

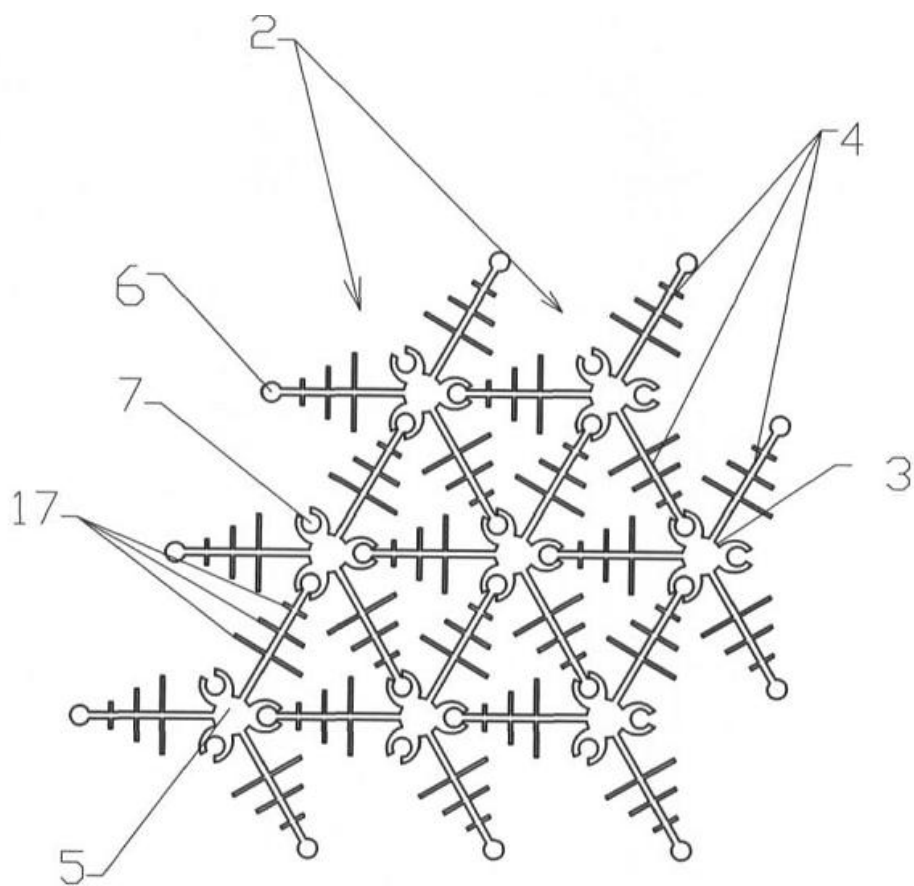


Fig. 5

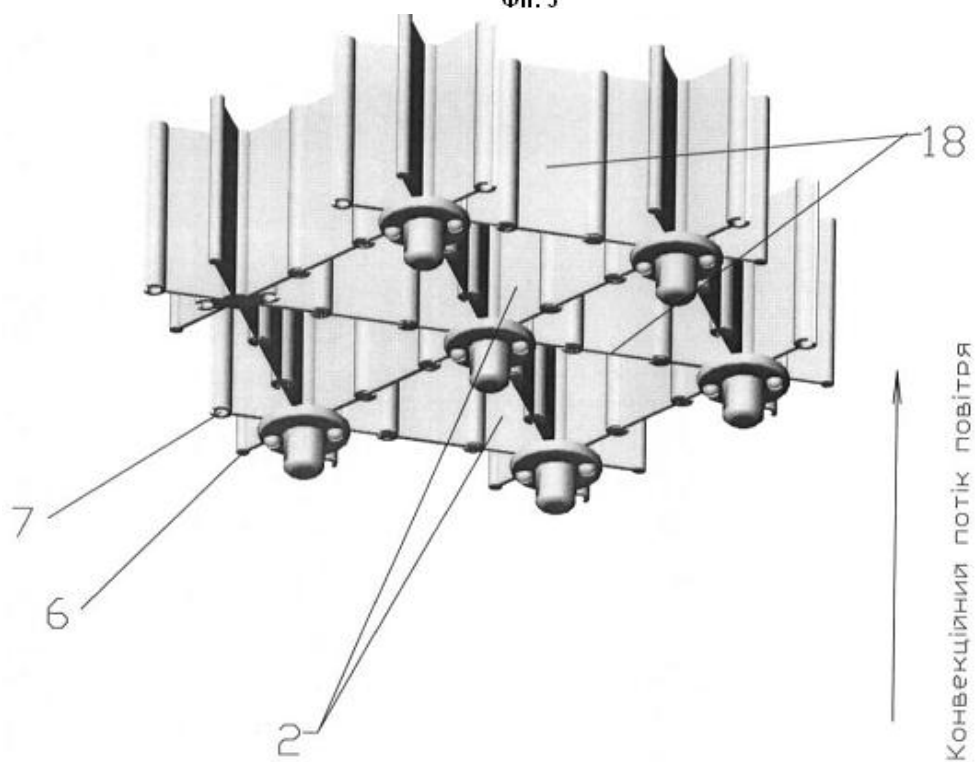
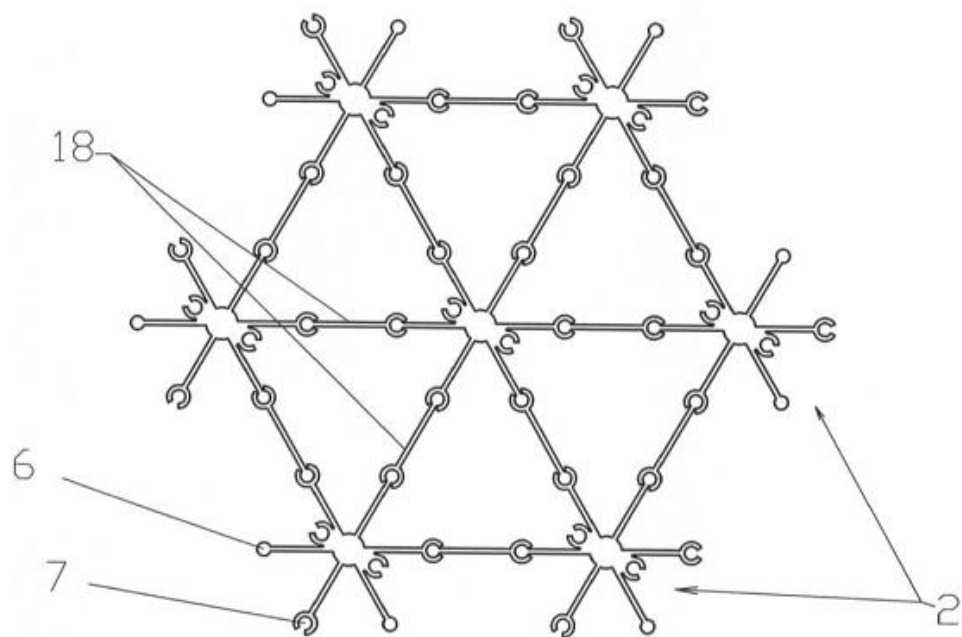
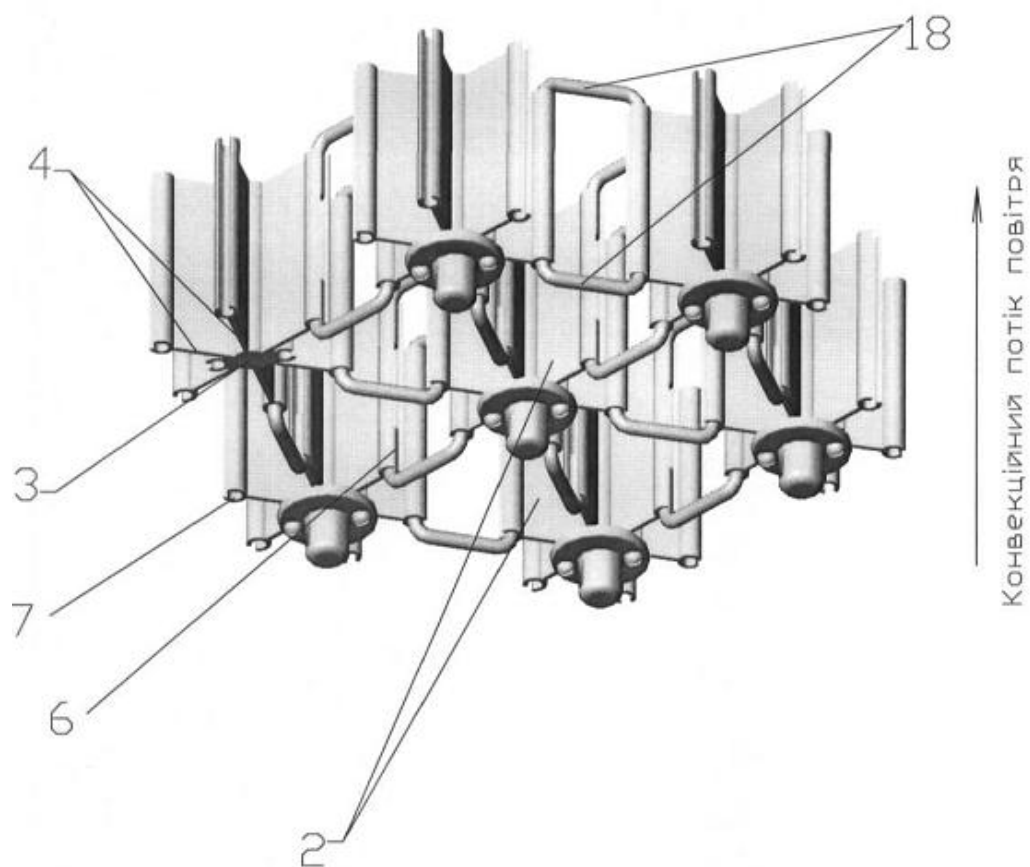


Fig. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

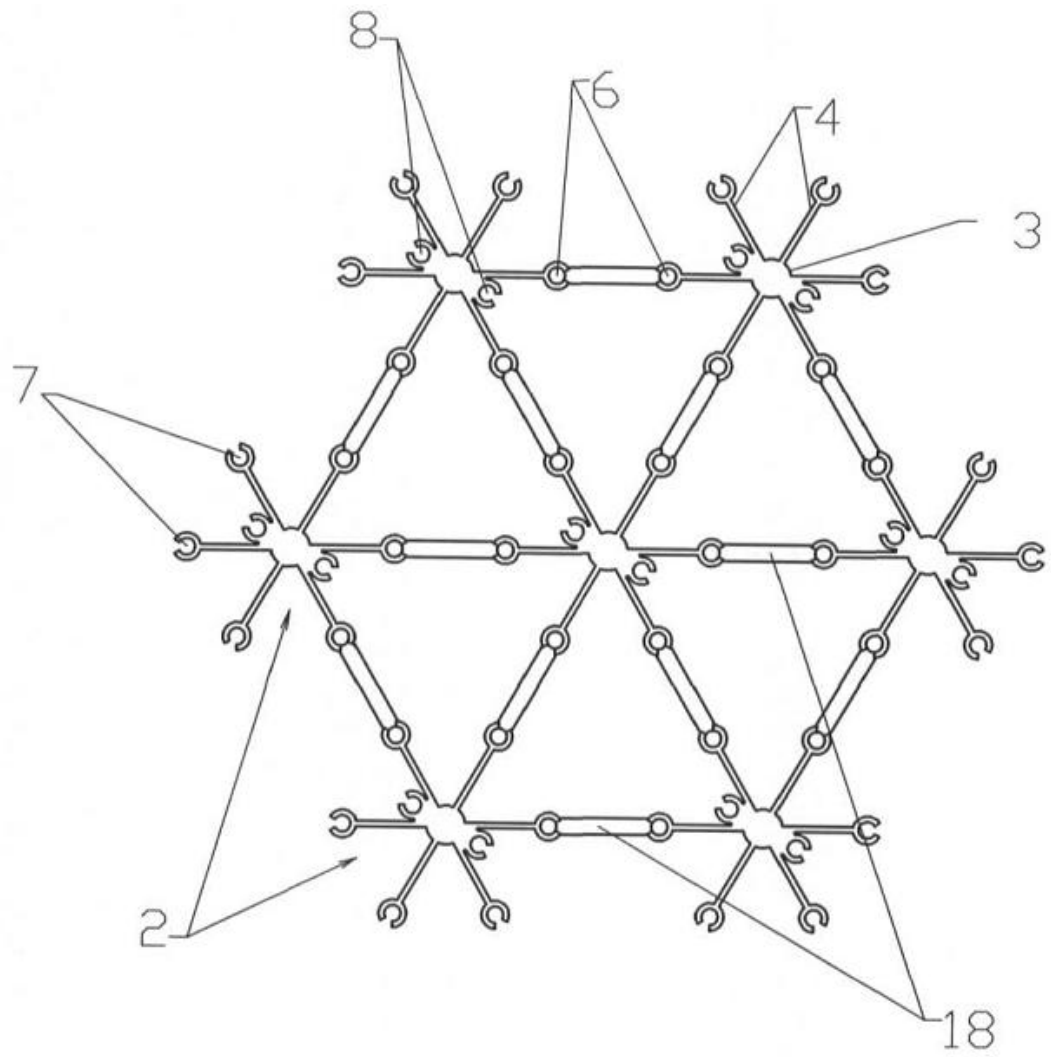
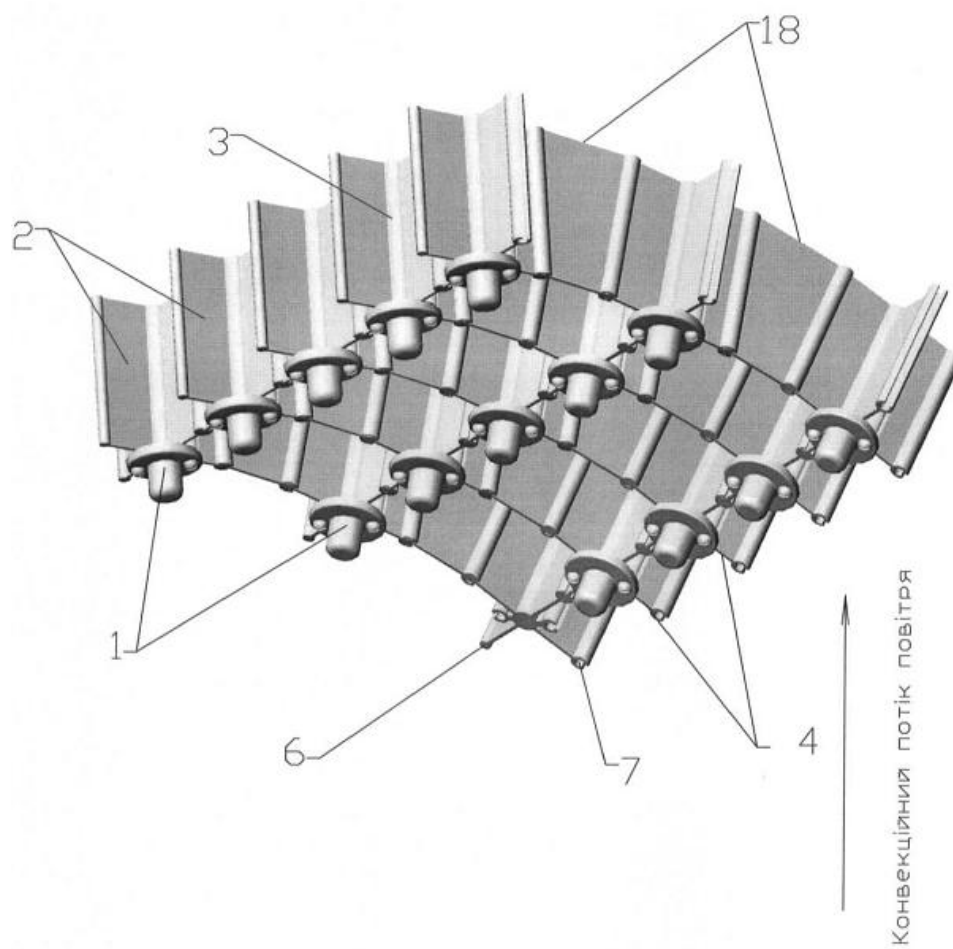


Fig. 9



Фіг. 10

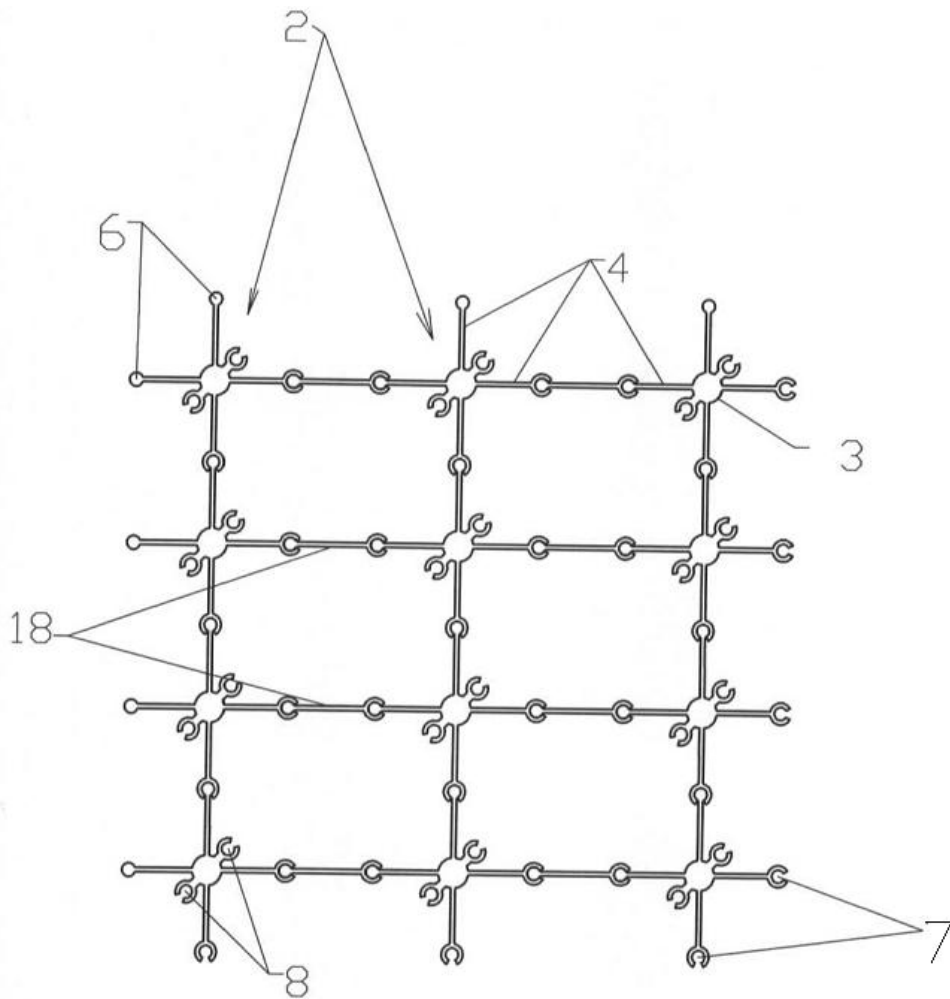


Fig. 11

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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