



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99450** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
F21S 8/00
F21V 29/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2014 11811	(72) Винахідник(и):	Гайнутдінова Аріна Ріфкатовна (RU/RU), Булдигін Антон Владімірович (RU/RU)
(22) Дата подання заявки:	31.10.2014	(73) Власник(и):	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МЕЖДУНАРОДНАЯ ГРУППА КОМПАНИЙ "СВЕТОВИЕ ТЕХНОЛОГИИ", ул. Отрадная, 2-б, стр. 7, г. Москва, 127273, Российская Федерация (RU)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.06.2015	(74) Представник:	Лісна Тетяна Леонідівна, реєстр. №286
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	2014106892, 2013149852		
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	25.02.2014, 08.11.2013		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	RU, RU		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.06.2015, Бюл.№ 11		

(54) СВІТЛОДІОДНИЙ СВІТИЛЬНИК, ЗАХИЩЕНИЙ ВІД ДІЇ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

(57) Реферат:

Світлодіодний світильник, захищений від дії зовнішнього середовища, містить світлодіоди, розміщені на загальній друкованій платі віддалено один від одного, блок живлення світлодіодів, щонайменше один елемент вторинної оптики. Містить корпус, об'єм якого сформовано поверхневим теплообмінником, щонайменше один елемент вторинної оптики розміщено таким чином, що собою він герметично закриває щонайменше один світлодіод. Загальна друкована плата з'єднана з корпусом з можливістю передачі тепла між загальною друкованою платою і поверхневим теплообмінником. Поверхня загальної друкованої плати повністю покрита герметизуючою речовиною.

UA 99450 U

Корисна модель належить до освітлювальних пристроїв, а саме, до світлодіодних світильників, захищених від впливу зовнішнього середовища.

Відомий аналог є пило- і вологозахисний світильник L-industry 36 [Каталог продукції LEDEL, 2013 р., С13; http://www.ledel.ru/production/l_store/l_store_l/innovations/], що містить суцільнометалевий алюмінієвий корпус, який формує собою тепловідвід, захисне скло, блок живлення, світлодіоди, розміщені на загальній друкованій платі, при цьому світлодіоди для захисту від впливу зовнішнього середовища розташовані всередині замкнутого об'єму, сформованого між корпусом і захисним склом, а блок живлення (LED драйвер) розміщено всередині корпусу.

Для забезпечення захисту від зовнішнього середовища внутрішній об'єм світильника герметично закритий. Різниця температур у вимкненому (в документації заявлено робочу температуру від -60 °С) і у включеному (температура на кристалі світлодіода при нормальній роботі світильника зазвичай становить 50-90 °С) стані обумовлює сильні зміни тиску газу всередині замкнутого об'єму. В сукупності з температурним розширенням частин самого пристрою перепад тиску може призвести до розгерметизації світильника.

Крім того, наявність газової подушки призводить до збільшення теплоємності світильника, а також термічно ізолює друковану плату. Це знижує ефективність системи охолодження, що спричиняє необхідність збільшувати площу поверхні теплообмінника і, отже, габарити пристрою в цілому.

В основу корисної моделі поставлена задача створення світлодіодного світильника, який би забезпечив надійний захист від зовнішнього середовища і змін температури, мав би менші габарити, а також розширив арсенал світлодіодних світильників, захищених від впливу зовнішнього середовища.

Поставлена задача вирішується тим, що світлодіодний світильник, захищений від дії зовнішнього середовища, який містить світлодіоди, розміщені на загальній друкованій платі віддалено один від одного, блок живлення світлодіодів, щонайменше один елемент вторинної оптики, згідно з корисною моделлю, містить корпус, об'єм якого сформовано поверхневим теплообмінником, щонайменше один елемент вторинної оптики розміщено таким чином, що собою він герметично закриває щонайменше один світлодіод, при цьому загальна друкована плата з'єднана з корпусом з можливістю передачі тепла між загальною друкованою платою і поверхневим теплообмінником, а поверхня загальної друкованої плати повністю покрита герметизуючою речовиною.

Поверхневий теплообмінник може містити теплопровідні ребра і/або теплопровідні пластини.

Теплопровідні ребра і/або теплопровідні пластини можуть бути виконані з можливістю утворення ламінарних потоків текучого середовища між ними.

Світильник містить негерметичну кришку для закриття щонайменше частини герметизуючого покриття загальної друкованої плати.

Покриття загальної друкованої плати герметизуючою речовиною може бути здійснено шляхом заливки.

Корпус може містити теплопровідну пластину, з'єднану з теплообмінником, при цьому пластина виконана з можливістю закріплення на ній друкованої плати.

Блок живлення розміщено на шляху потоків текучого середовища між ребрами.

Елементи вторинної оптики можуть бути закріплені за допомогою клею, при цьому клей нанесено по периметру елементів так, щоб забезпечити герметичність з'єднання.

Щонайменше частина об'єму між загальною друкованою платою і корпусом заповнена теплопровідним пастоподібним складом.

Світлодіоди рівномірно розподілені по загальній друкованій платі.

Кожен світлодіод герметично закрито елементом вторинної оптики та ізольовано від інших світлодіодів.

Герметичне закриття кожного світлодіода елементом вторинної оптики забезпечено щонайменше тим, що між прилеглими поверхнями загальної друкованої плати і елементами вторинної оптики нанесено адгезійний склад.

Герметизуючою речовиною, яка покриває поверхню загальної друкованої плати, може бути також герметично покрито місця з'єднання елементів вторинної оптики та загальної друкованої плати.

Світлодіодний світильник, що заявляється, у порівнянні з прототипом має зменшені габарити і підвищену ефективність захисту від впливу навколишнього середовища при збереженні експлуатаційних характеристик світильника.

Загальна друкована плата світлодіодного світильника захищена від впливу зовнішнього середовища покриттям з герметизуючої речовини, а світлодіоди захищені елементами вторинної оптики. В результаті, світлодіодний світильник, що заявляється, на відміну від прототипу не містить замкнутого внутрішнього об'єму, тиск в якому міг би істотно змінюватися від зміни температури. Завдяки цьому також знижується теплоємність світильника, а елементи, які нагріваються, термічно не ізольовані, що значно полегшує завдання охолодження світильника. При цьому об'єм і поверхня корпусу використовується ефективніше - повністю як теплообмінник. Це дозволяє при одних і тих же, як у прототипі, потужності, світловому потоці, ефективності охолодження та інших експлуатаційних характеристиках світильника зменшити його габаритні розміри.

Додатково надійність захисту світильника від зовнішнього середовища підвищується за рахунок нанесення адгезійного складу між прилеглими один до одного поверхнями загальної друкованої плати і елементів вторинної оптики навколо світлодіодів. Також надійність досягається шляхом розміщення поверх герметизуючого покриття негерметичної кришки, що захищає герметизуюче покриття від механічних пошкоджень.

Корисна модель пояснюється кресленнями.

На Фіг. 1 зображено вид зверху корпусу світлодіодного світильника;

на Фіг. 2 - вид корпусу світлодіодного світильника в поздовжньому розрізі;

на Фіг. 3 - вид знизу корпусу світлодіодного світильника;

на Фіг. 4 - збільшений розріз з'єднання друкованої плати з корпусом світлодіодного світильника і вторинною оптикою;

на Фіг. 5 - вид знизу корпусу з встановленим на ньому блоком живлення світлодіодів;

на Фіг. 6 - вид зверху корпусу з встановленими на ньому друкованої плати зі світлодіодами, вторинної оптики і нанесеним герметизуючим покриттям;

на Фіг. 7 - вид зверху світлодіодного світильника в зборі.

Світлодіодний світильник містить корпус 1, об'єм якого сформований поверхневим теплообмінником, напрямні 2, що виступають під нижньою поверхнею плоскої основи.

Корпус 1 може містити бічні стінки 3 і 4. Поверхневий теплообмінник може містити теплопровідні ребра 5 і/або теплопровідні пластини, паралельні один одному і перпендикулярні бічним стінкам 3 і 4.

Також корпус 1 може містити теплопровідну пластину 6, що формує установче місце для загальної друкованої плати 7. Площа теплопровідної пластини 6 відповідає площі загальної друкованої плати 7. Уздовж свого периметра теплопровідна пластина 6 містить буртик 8, висота якого виконана таким чином, що пластина 6 з буртиком 8 формують собою ємність, достатню для розміщення в ній загальної друкованої плати 7 з встановленими на ній світлодіодами, рівномірно розподіленими по загальній друкованій платі 7, і герметизуючим покриттям 9. Буртик 8 може бути виконаний ступінчастим таким чином, що його звужено у напрямку від пластини 6, а площа перерізу згаданої утвореної ємності площиною, паралельною теплопровідній пластині 6, збільшується в напрямку від теплопровідної пластини 6. Завдяки цьому герметизуюче покриття перекриває торець загальної друкованої плати 7 і його стик з буртиком 8 забезпечує надійнішу герметизацію після нанесення герметизуючого покриття 9. Теплопровідна пластина 6 виконана з можливістю з'єднання із загальною друкованою платою 7. Можливість з'єднання може бути забезпечена наявністю в теплопровідній пластині 6 гнізд 10 для нарізного сполучення із загальною друкованою платою 7, а в загальній друкованій платі 7 - відповідних наскрізних отворів. З'єднання в такому випадку здійснено за допомогою гвинтів.

Теплопровідні ребра 5 теплообмінника можуть бути розміщені впоперек корпусу 1, їх довжина може дорівнювати ширині корпусу 1, а їх форма визначає габаритні розміри (ширину і висоту) корпусу 1. Ширина теплопровідної пластини 6 може бути менше ширини корпусу 1, і вона розміщена так, що бічні стінки 3 і 4 рівновіддалені від теплопровідної пластини 6, в результаті чого між теплопровідною пластиною 6 і бічними стінками 3 і 4 сформовані ряди отворів 11, розділених теплопровідними ребрами 5 теплообмінника. Таким чином, корпус 1 світлодіодного світильника містить канал для висхідних ламінарних потоків текучого середовища (наприклад, рідини чи газу), сформований отворами 11 і об'ємами між теплопровідними ребрами 5 теплообмінника. Наявність наскрізних каналів збільшує інтенсивність потоку текучого середовища через теплообмінник, що підвищує ефективність охолодження.

Теплопровідна пластина 6 контактує з тильною стороною загальної друкованої плати 7 безпосередньо, може також контактувати через термоінтерфейс (не показаний). Термоінтерфейс може бути сформований шляхом заповнення щонайменше частини об'єму між загальною друкованою платою 7 і корпусом 1 теплопровідним пастоподібним складом.

Теплопровідні ребра 5 теплообмінника можуть бути розміщені таким чином, що поділяють собою корпус 1 на окремі, переважно рівні, об'єми, які поділяють об'єм корпусу 1 на канали, а потік текучого середовища, що проходить через корпус 1 в ході його охолодження, - на ламінарні потоки.

Таким чином, загальна друкована плата 7, нагріваючись під час роботи світильника, передає тепло через термоінтерфейс теплопровідній пластині 6 і далі - теплопровідним ребрам 5 корпусу 1, з поверхні яких тепло розсіюється і проходить через канали світильника текучого середовища.

Корпус 1 може бути виконано монолітним з металу, зокрема - з алюмінію, шляхом лиття під тиском.

Світлодіодний світильник містить також блок 12 живлення світлодіодів. Для розміщення блока 12 живлення світлодіодів в корпусі 1 без значного збільшення габаритів світильника кожна із щонайменше частин теплопровідних ребер 5 теплообмінника, розташованих поруч один з одним, містить вирізи, які виконані так, що в сукупності утворюють в корпусі 1 нішу, здатну вміщати в себе щонайменше частину блока 12 живлення світлодіодів. Теплопровідні ребра 5 теплообмінника при цьому розташовані перпендикулярно поверхні корпусу 1 блока 12 живлення світлодіодів, в результаті блок 12 живлення знаходиться на шляху ламінарних потоків текучого середовища між теплопровідними ребрами 5, тим самим підвищуючи ефективність охолодження світильника.

Блок 12 живлення світлодіодів може бути з'єднано з корпусом 1 світлодіодного світильника за допомогою нарізного сполучення, яке забезпечено тим, що корпус 1 містить гнізда 13 для нарізного сполучення, а блок 12 живлення світлодіодів містить у своєму корпусі відповідні гнізда 13 отворів.

Світлодіоди забезпечені щонайменше одним елементом 14 вторинної оптики. Щонайменше один елемент 14 вторинної оптики герметично закриває собою щонайменше один світлодіод. Як елемент 14 вторинної оптики може бути використано блок лінз C13232-HB-2 × 2-WW, який з'єднано з корпусом 1 та із загальною друкованою платою 7 за допомогою нарізного сполучення. Для цього корпус 1 може містити гнізда 17 для нарізного сполучення з елементом 14 вторинної оптики, при цьому вони можуть збігатися з гніздами 10 для нарізного сполучення із загальною друкованою платою 7. Герметизуюча речовина, що покриває поверхню друкованої плати, також герметично покриває місця з'єднання елементів вторинної оптики 14 та зовнішньої друкованої плати 7. Додатково з'єднання елементів 14 вторинної оптики із загальною друкованою платою може бути загерметизовано шляхом нанесення між прилеглими поверхнями загальної друкованої плати 7 і елементами 14 вторинної оптики. Елемент 14 вторинної оптики може мати плоску основу, нерозрімно і герметично поєднану з оптичною частиною елемента 14. В установленому стані плоска основа щонайменше частиною своєї поверхні прилягає до поверхні загальної друкованої плати 7. З'єднання поверхонь плоскої основи та загальної друкованої плати 7 герметизовано за допомогою адгезійного складу та/або герметизуючої речовини. Для зручності складання, а саме приєднання елемента 14 вторинної оптики до загальної друкованої плати 7, елемент 14 вторинної оптики може містити напрямні 2, а загальна друкована плата 7 у відповідних місцях може містити отвори, виконані з можливістю вміщати в себе щонайменше частину відповідної направляючої 2.

Для захисту загальної друкованої плати 7 і світлодіодів від впливу зовнішнього середовища поверхня загальної друкованої плати 7 покрита герметизуючою речовиною, що формує герметизуюче покриття 9. Як герметизуючу речовину може бути використано силіконовий компаунд або будь-яка інша відповідна речовина.

Світлодіодний світильник також може містити негерметичну кришку 15, що розташована поверх герметичного покриття і закриває щонайменше частину герметизуючого покриття 9 загальної друкованої плати 7. Кришка 15 може виконувати як декоративну функцію, так і захищати герметизуюче покриття 9 від механічних впливів. Негерметична кришка 15 може з'єднуватися з корпусом 1 за допомогою нарізного сполучення. Для цього корпус 1 містить гнізда 16 для нарізного сполучення з негерметичною кришкою 15, які можуть збігатися з гніздами 10 для з'єднання з друкованою платою 7 та/або з гніздами 17 для нарізного сполучення з елементами 14 вторинної оптики.

Під час складання світлодіодного світильника на установне місце для загальної друкованої плати 7 попередньо наносять рівномірним шаром теплопровідну пасту, після чого загальну друковану плату 7 з встановленими на ній світлодіодами розміщують на установне місце і з'єднують з корпусом 1 за допомогою нарізного сполучення. Загальну друковану плату електрично з'єднують з блоком 12 живлення світлодіодів. Провід можуть розміщувати в отворі 18 в корпусі для виводів провідів.

Після установки загальної друкованої плати 7 на неї за допомогою клею встановлюють лінзи і закріплюють за допомогою нарізного сполучення. Клей наносять на поверхню лінзи, прилеглу до загальної друкованої плати 7, по периметру лінз навколо світлодіода так, щоб забезпечити його герметичне закриття лінзою.

Після установки лінз наносять герметизуюче покриття 9 шляхом рівномірної заливки встановленої загальної друкованої плати 7 з вклеєними лінзами. Для надійнішого з'єднання герметизуючого покриття 9 та металевих деталей світильника останні можуть бути попередньо підготовлені. Отвір 18 у корпусі для виводів проводів також повністю заливають компаундом.

Після схоплювання компаунда на світильник встановлюють негерметичну кришку 15.

Для надійнішого з'єднання герметизуючого покриття 9 і частин світильника поверхні частин світильника, що в робочому стані контактують з герметизуючим покриттям, заздалегідь піддають підготовці поверхні. Підготовка сприяє кращому з'єднанню герметизуючого покриття і поверхонь частин світильника. Така підготовка включає в себе очищення поверхні і додання їй шорсткості шляхом щонайменше однією з плазмових обробок - обробки травленням. Також для кращого з'єднання герметизуючого покриття і поверхонь частин світильника може виконуватися нанесення на поверхню частин світильника ґрунтовки або праймера, наприклад Primer-C або 92-023 primer компанії DowCorning. За рахунок цього досягається підвищення надійності захисту світильника від зовнішнього середовища.

Для нанесення зображення на негерметичній кришці 15 виконують поле 19.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Світлодіодний світильник, захищений від дії зовнішнього середовища, що містить світлодіоди, розміщені на загальній друкованій платі віддалено один від одного, блок живлення світлодіодів, щонайменше один елемент вторинної оптики, який **відрізняється** тим, що містить корпус, об'єм якого сформовано поверхневим теплообмінником, щонайменше один елемент вторинної оптики розміщено таким чином, що собою він герметично закриває щонайменше один світлодіод, при цьому загальна друкована плата з'єднана з корпусом з можливістю передачі тепла між загальною друкованою платою і поверхневим теплообмінником, а поверхня загальної друкованої плати повністю покрита герметизуючою речовиною.

2. Світильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що поверхневий теплообмінник містить теплопровідні ребра і/або теплопровідні пластини.

3. Світильник за п. 2, який **відрізняється** тим, що теплопровідні ребра і/або теплопровідні пластини виконані з можливістю утворення ламінарних потоків текучого середовища між ними.

4. Світильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що він містить негерметичну кришку для закриття щонайменше частини герметизуючого покриття загальної друкованої плати.

5. Світильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що покриття загальної друкованої плати герметизуючою речовиною здійснено шляхом заливки.

6. Світильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус містить теплопровідну пластину, з'єднану з теплообмінником, при цьому пластину виконана з можливістю закріплення на ній друкованої плати.

7. Світильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що блок живлення розміщено на шляху потоків текучого середовища між ребрами.

8. Світильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що елементи вторинної оптики закріплені за допомогою клею, при цьому клей нанесено по периметру елементів так, щоб забезпечити герметичність з'єднання.

9. Світильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше частина об'єму між загальною друкованою платою і корпусом заповнена теплопровідним пастоподібним складом.

10. Світильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що світлодіоди рівномірно розподілені по загальній друкованій платі.

11. Світильник за п. 1 або п. 10, який **відрізняється** тим, що кожен світлодіод герметично закрито елементом вторинної оптики та ізольовано від інших світлодіодів.

12. Світильник за п. 11, який **відрізняється** тим, що герметичне закриття кожного світлодіода елементом вторинної оптики забезпечено щонайменше тим, що між прилеглими поверхнями загальної друкованої плати і елементами вторинної оптики нанесено адгезійний склад.

13. Світильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що герметизуючою речовиною, яка покриває поверхню загальної друкованої плати, також герметично покрито місця з'єднання елементів вторинної оптики та загальної друкованої плати.

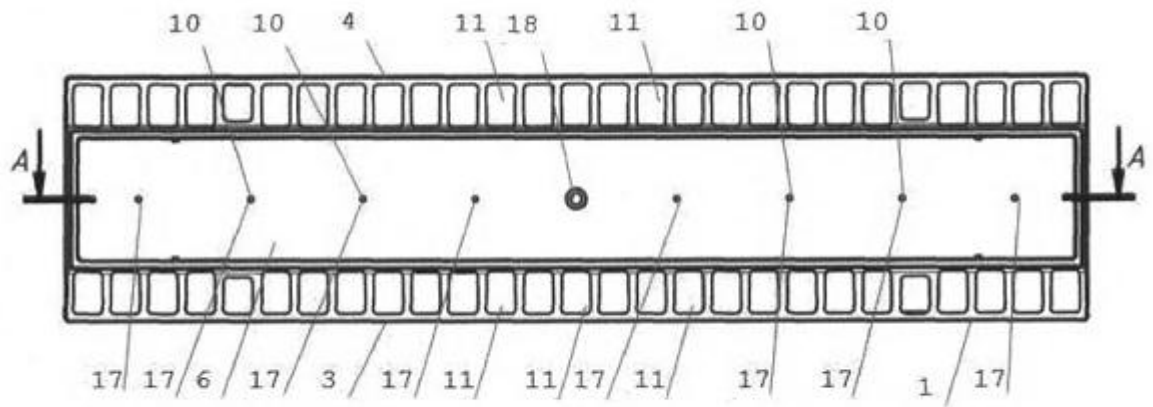


Fig. 1

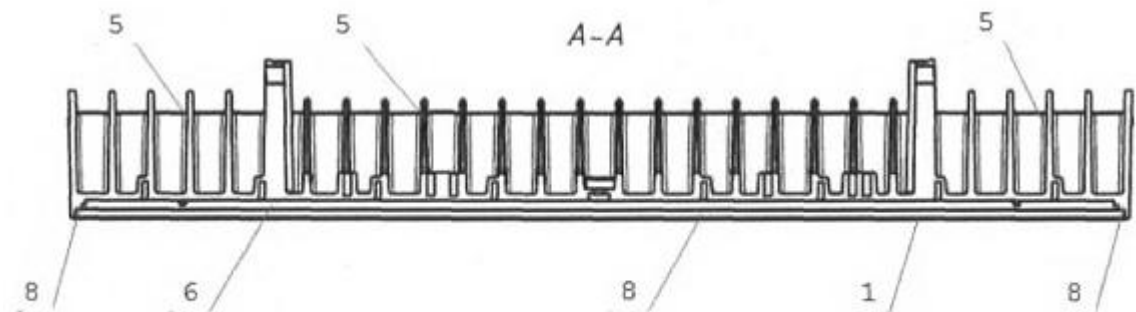


Fig. 2

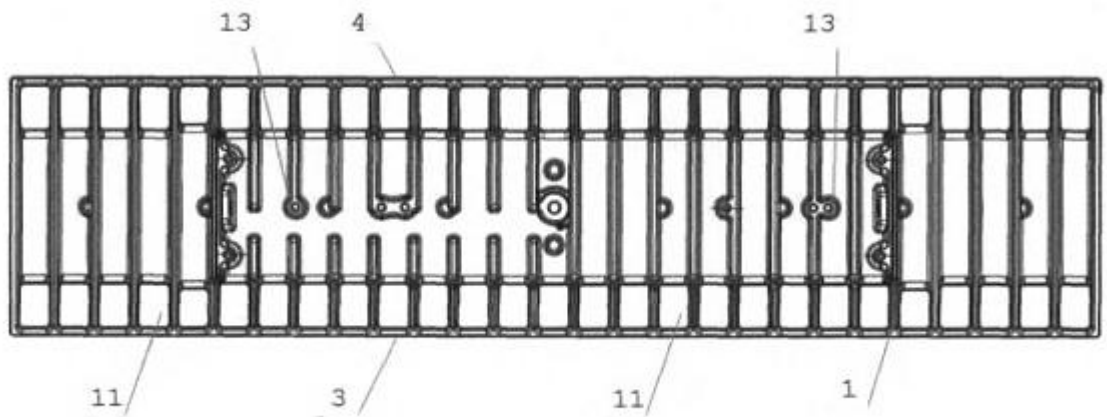


Fig. 3

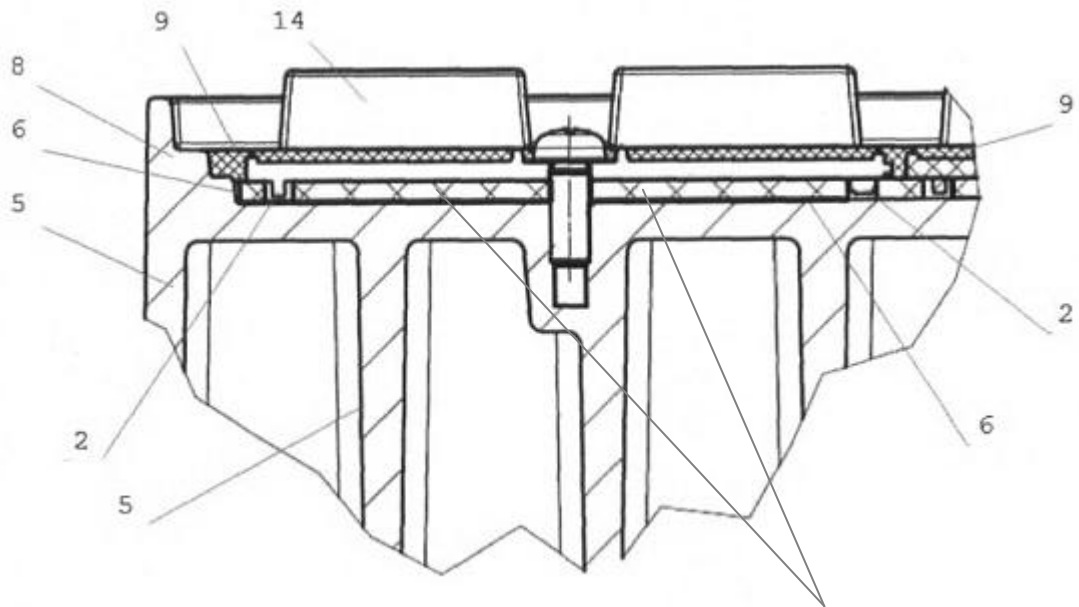


Fig. 4

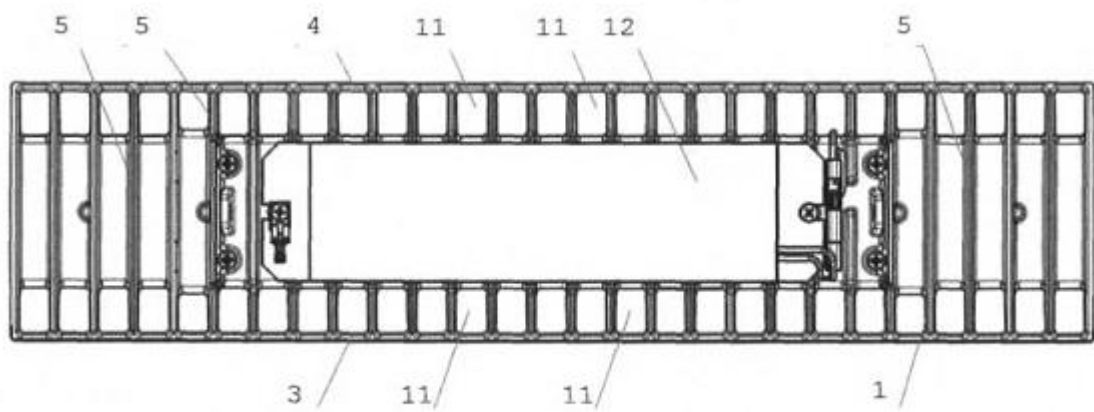


Fig. 5

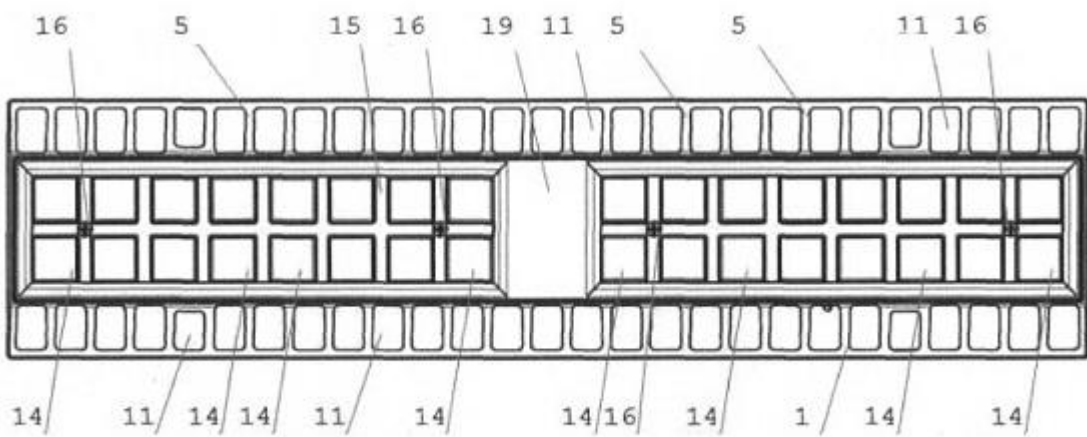
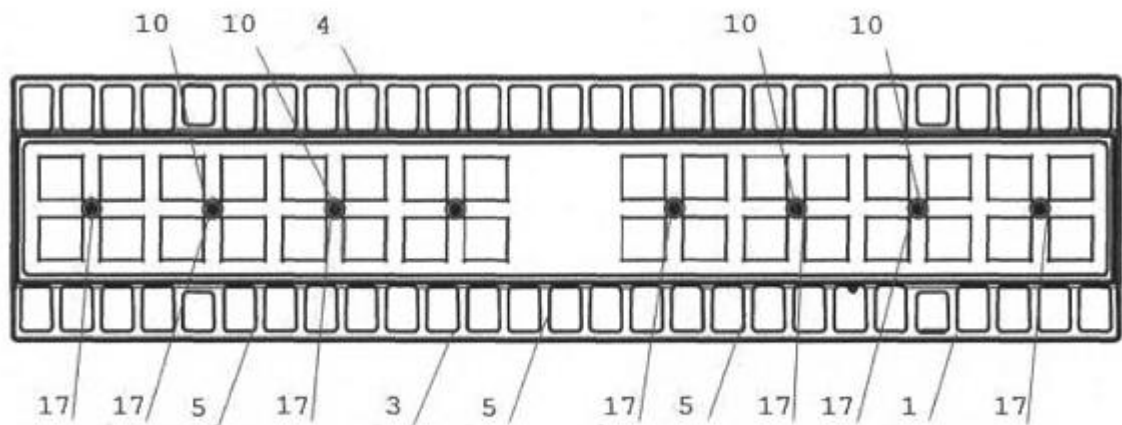


Fig. 6



Фиг. 7

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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

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