

## Галузь техніки

Винахід стосується пристрою для відловлювання комах, а саме пастки, конструкція якої дозволяє реалізувати максимальну кількість факторів принадження комах, які не компенсують один одного, а діють разом, підсилюючи один одного та створюючи синергетичний ефект, що призводить до створення значної за розмірами зони приваблення, ефективного захоплення та утримання кровосисних літаючих комах, переважно комарів.

## Рівень техніки

З рівня техніки широко відомо використання засобів для запобігання контакту кровосисних комах з людиною. Зазначені засоби поділяються на дві основні категорії – засоби для відлякування, за допомогою яких створюють неприйнятні для комах умови в середовищі навколо людини, переважно зі застосуванням репелентів, та засоби приваблення з наступним уловлюванням і знищенням, так звані пастки, в яких, навпаки, забезпечують створення певних фізичних та/або хімічних властивостей, які приваблюють літаючих комах. Насамперед пастки застосовуються в місцях масового перебування людей, ресторанах, готелях, літніх кафе, барах, складських та офісних приміщеннях тощо і можуть бути дієвими як на відкритому просторі, так і всередині приміщень, відвертаючи увагу комах від людей на себе. Одним із чинників приваблення є використання в пастках яскравого світла, що ефективно залучає літаючих комах, які гинуть після зіткнення з електричним зарядом на сітці, розташованій навпроти джерела світла, або уловлюються липкою поверхнею, що оточує джерело світла. Іншими чинниками, які використовують в пастках, є імітація властивостей теплокровних ссавців, в тому числі і людини, таких як: тепло, запах, дихання та ін. В багатьох технічних рішеннях даної галузі втілено поєднання декількох принад шляхом оснащення пасток елементами виділення світла, тепла, вуглекислого газу або інших аттрактантів. Завдання уловлювання вирішується створенням липких або механічних, або електророзрядних елементів, розташованих на шляху підльоту комах, що не є досить ефективним, оскільки цей шлях може змінюватись, тому для додаткового спрямування комах в засіб уловлювання деякі технічні рішення передбачають використання всмоктувальних вентиляторів.

На сьогодні найбільш дієвими пристроями для захоплення літаючих комах є пастки з поєднанням видимого та ультрафіолетового світла, спектр яких комах може вловлювати з великої відстані, та інфрачервоного випромінювання, що приваблює комах як тепло живої істоти при наближенні, в корпусі яких встановлений вентилятор для всмоктування повітря та оснащений спеціальним відсіком, куди потрапляють комахи без можливості зворотного вильоту. Зазначені пристрої виконуються переважно переносними, і можуть живитись як від електромережі, так і від акумуляторних батарей, що надає таким пасткам значної переваги порівняно з іншими видами.

З рівня техніки відома велика кількість приладів для ловлі комарів, при цьому заявником відібрано декілька технічних рішень, які за сукупністю суттєвих ознак є найближчими до запропонованого винаходу.

З патенту US7937887 B2 від 10.05.2011 відома пастка для комах та спосіб залучення комах за допомогою змінного інфрачервоного випромінювання. Відповідно до даного технічного рішення, пастка для комах містить засоби утримання комах, передбачені в корпусі пастки для запобігання втечі комах, також включає вентилятор, який спрямовує потік повітря через пористий мішок, далі пастка включає засоби приваблення комах, які включають щонайменше один засіб змінного інфрачервоного випромінювання, які розташовані поряд із вентилятором. Засоби для приваблення комах містять принаймні одне мерехтливе або пульсуюче джерело світла, спрямоване на вентилятор. Недоліком запропонованого технічного рішення є те, що ефективна зона є дуже малою і приваблення комарів відбувається лише на коротких дистанціях. Захоплені комахи потрапляють в мішок, який при вимкненні приладу втрачає свої властивості, тобто послаблюється, та комахи вилітають з пастки, адже нічого не перешкоджає їхньому вильоту. Мерехтливе або пульсуюче джерело світла також впливає на ефективність установки, адже постійне джерело випромінювання імітує живе теплокровне створіння, яке більш привабливе для комах. Не концентрує увагу і може бути перебито живим носієм.

Також близьким є патент US9049855 B2 від 09.06.2015 відомий пристрій для ловлі комах з пневматичною заслінкою. Відповідно до даного технічного рішення, пастка для комах містить корпус, який складається з верхньої та нижньої сполучених між собою камер, причому верхня частина містить джерело світла, встановлену на корпусі кришку та прикріплену до нижньої частини корпусу сітчасту накопичувальну камеру, бокова стінка верхньої камери виконана у вигляді решітки з поперечними отворами для проходження повітря і комах, а в нижній камері корпусу встановлений осьовий вентилятор, виконаний з можливістю переміщення повітря з верхньої камери корпусу до накопичувальної камери, при цьому корпус оснащений засобами запобігання вильоту комах, принаймні один упорний стрижень, і обважнений стрижень.

Недоліком запропонованого технічного рішення є те, що зона випромінювання не містить теплоізованого елемента, який перешкоджає швидкому охолодженню як вентилятором, так і зовнішніми чинниками. Додаткове охолодження суттєво зменшує ефективність інфрачервоного випромінювача для приваблення комах. Наявність упорного та обважненого стрижня забезпечують

стійкість, але ускладнюють конструкцію. Засіб запобігання вильоту не є достатньо ефективним так, як виліт комах буде здійснюватися в сторону вентилятора після його вимкнення.

Найближчим технічним рішенням до заявленого є пристрій за заявкою WO2020027761 (A1) від 06.02.2020.

У цьому пристрої застосована переважна більшість відомих з рівня техніки факторів для приваблення та захоплення комах, але розміщення джерела інфрачервоного випромінювання на корпусі призводить до того, що значна кількість комах зосереджується біля цього джерела й опиняється в зоні, де захоплені потоки повітря є не досить потужними. А в умовах, коли виникають навіть незначні пориви вітру, значна кількість приваблених комах уникають швидкого захоплення та знешкодження. Ефективність захоплених потоків знижується через розміщення в приймальній камері пристрою елементів, які є причиною паразитних турбулентних потоків.

Окрім того, розпилення вуглекислого газу та атрактанту під час роботи вентилятора на номінальних обертах призводить до того, що значна кількість розпиленого газу та атрактанту захоплюється потоками повітря та всмоктується в корпус пристрою, тобто опиняються поза зоною приваблення та вірогідного захоплення комах в зоні їх збору. Це призводить до того, що для збільшення ефективності від розпилення вуглекислого газу та атрактанту потрібно суттєво збільшити їх витрати за одиницю часу роботи пристрою.

З зазначеного вище рівня техніки випливає, що попит на такі пристрої досить великий, але конструкції мають ряд недоліків, які впливають на ефективність роботи та витрати вуглекислого газу й атрактантів.

Суть винаходу

В основу заявленого винаходу поставлена задача створити пастку для комах, в якій вирішені недоліки попереднього рівня техніки й забезпечене утворення зони приваблення та ефективного захоплення комах, переважно комарів, шляхом застосування джерел електромагнітного випромінювання з різними спектрами й інтенсивністю, створення нерівномірних в часі, але ефективно захоплених комах потоків навколишнього повітря в значній за розмірами зоні зосередження комах, при одночасному ефективному використанні такого фактору приваблення як розпилення вуглекислого газу.

Зазначена задача вирішується створенням пастки, видовжений порожнистий корпус якої утворений основою та боковими стінками, оснащений засобами приваблення та збору комах сполучений з верхньою кришкою, в якій розміщено блок управління з блоком живлення. В нижній частині корпусу розміщено контейнер для збору комах та ємність з вуглекислим газом, до якої під'єднано щонайменше один розпилювач газу.

У верхній частині корпусу розміщено осьовий вентилятор, сполучений своїм виходом з контейнером для збору комах. Вихідний отвір вентилятора сполучено з приймальною камерою, яка утворена верхньою кришкою та зовнішніми боковими решічастими стінками. У приймальній камері розміщено джерело світла та напрямну вхідного потоку повітря, яка сполучена з верхньою кришкою.

Згідно з винаходом, напрямна вхідного потоку повітря виконана в формі зрізаного конуса, орієнтованого вершиною до входу вентилятора. Стінка напрямної вхідного потоку повітря виконана світлопроникною та оснащена по зовнішній поверхні нагрівальним елементом. Джерело світла розміщено всередині напрямної вхідного потоку повітря і являє собою широкосмугове джерело світла з одночасним випромінюванням в інфрачервоному та ультрафіолетовому спектрах. Інфрачервоне випромінювання джерела світла, розміщеного всередині напрямної вхідного потоку повітря, та інфрачервоне випромінювання нагрівального елемента, розміщеного на напрямній вхідного потоку повітря мають різну інтенсивність, утворюючи різні за температурою ділянки. Блок управління виконано з можливістю зменшення обертів вентилятора нижче номінальних перед включенням розпилювача та наступного збільшення обертів вентилятора до номінальних через 20-60 секунд.

Використання напрямної вхідного потоку повітря, виконаної в формі зрізаного конуса, орієнтованого вершиною до входу вентилятора, створює сприятливі умови для потоків вхідного повітря, яке подається вентилятором з приймальної камери та простору навколо приймальної камери до контейнера для збору комах. Моделювання та випробування показали, що саме конусоподібна форма та орієнтація вершини конуса в бік входу вентилятора дозволяє мінімізувати аеродинамічний опір потокам повітря та, як наслідок, розширити зону ефективного захоплення комах.

Нагрівальний елемент розміщений на зовнішній поверхні напрямної по її периметру, переважно біля її більшої основи, створює рівномірне, симетричне відносно вертикальної осі поле ІЧ-випромінювання.

Розміщення джерела світла всередині напрямної дозволяє уникнути додаткових перешкод для вхідних потоків повітря через додаткові завихрення та додаткового охолодження джерела світла. Що є суттєвим з огляду на те, що додаткове охолодження може зменшити потік інфрачервоного випромінювання джерела світла.

Завдяки інфрачервоному випромінюванню в біорезонансному діапазоні, який відповідає довжині інфрачервоних хвиль, що випромінює організм людини, та становить від 7 до 10 мкм, вдалось

створити об'єкт, який імітує теплокровну живу істоту та з далекої відстані приваблює комах як візуально, шляхом створення потоків УФ та видимого випромінювання, та з середніх і близьких відстаней шляхом створення потоків ІЧ-випромінювання, створюючи максимальне результативне для приманювання сприйняття пастки комахою як живого об'єкта на різних відстанях.

Використання двох зазначених вище джерел випромінювання дозволяють поєднати світлове (ультрафіолетове) та теплове (інфрачервоне) випромінювання в найоптимальніших для виявлення комахами місцях.

Як відомо, зір комарів для пошуку жертви обумовлено геном IR21a і є певним тепловізором, завдяки чому комахи, зокрема комарі, набули здатності відрізнити живий організм від інших об'єктів.

Ультрафіолетове випромінювання, яке затухає з відстанню набагато менше порівняно з інфрачервоним, може сприйматися комахами на дальніх відстанях і спонукає комах на рух в його бік до зони, де вони вже можуть сприймати інфрачервоне випромінювання.

Відомо, що комахи з близької відстані здатні відрізнити ділянки тіла з невеликою різницею температури. Така здатність еволюційно виробилась для того, щоб орієнтуватися на місця поверхні тіла з найближчим розташуванням кровоносних судин. Комаха намагається націлитись саме на місце проходження судин.

Дослідження показали, що використання двох джерел інфрачервоного випромінювання з різною інтенсивністю призводить до більш точної орієнтації переважної більшості комах з близької відстані, від джерела менш інтенсивного в бік джерела більш інтенсивного випромінювання. А з огляду на те, що джерело світла, яке генерує ІЧ-випромінювання більшої інтенсивності, ніж випромінювання, яке генерує нагрівальний елемент та зазначене джерело світла, розташоване ближче до центральної частини приймальної камери, та відбувається орієнтація та міграція комах в бік центральної частини приймальної камери, та захоплення їх повітряними потоками. Тобто саме така комбінація джерел випромінювання і спричиняє суттєве збільшення ефективності роботи пристрою.

Було також виготовлено та випробувано екземпляри пристрою, в яких нагрівальний елемент розташовували на різних місцях поверхні напрямної, нагрівали так, що інтенсивність його випромінювання була вища, ніж інтенсивність ІЧ-випромінювання джерела світла, розміщеного всередині напрямної. Ефект від наявності двох джерел ІЧ-випромінювання з різною інтенсивністю проявлявся і в цьому випадку. Таким чином, саме наявність двох джерел ІЧ-випромінювання з різною інтенсивністю є важливим фактором для орієнтації комах на останньому етапі траєкторії їх польоту до приймальної камери. Важливо, щоб джерело з більшою інтенсивністю ІЧ-випромінювання, на яке орієнтується комаха на останньому відрізку траєкторії польоту, знаходилося в зоні дії захоплених повітряних потоків.

Важливим фактором для стабільного та ефективного приваблення комах є застосування таких приналежувальних факторів як вуглекислий газ та інші аттрактанти, наприклад молочні та/або карбонові кислоти, октенол та ін., що імітують запахи, характерні для живих теплокровних істот. Аттрактант може бути використаний у вигляді саше, клейкої стрічки, пластини або просоченої рідиною тканини, паперу, поміщеного у спеціальну ємність із засобами вивільнення.

Однак, використання досить потужних повітряних потоків як основного засобу захоплення комах, особливо в пристроях з великим радіусом дії, призводить до швидкого розсіювання та видування газу та летючих фракцій аттрактантів вентилятором з зони ефективного захоплення комах. Можуть виникати навіть негативні наслідки застосування газу та аттрактантів під час роботи великого за розміром пристрою з потужним вентилятором, через їх переміщення від зони захоплення в близьке до пристрою навколишнє середовище, дезорієнтації певної кількості комах, чи певних видів комах та, як наслідок, уникнення захоплення пристроєм. Такий ефект може посилитися з огляду на те, що вуглекислий газ поступово опускається вниз і надмірне його використання може створити зону приналежності комах в тому місці, звідки вони мають бути видалені, а саме в навколишньому середовищі навколо пристрою, нижче рівня вентилятора.

Зазначений вище недолік вирішується тим, що пристрій оснащено блоком управління з блоком живлення, виконаним з можливістю зменшення обертів вентилятора нижче номінальних перед включенням розпилювача та наступного збільшення обертів вентилятора до номінальних після закінчення розпилення.

Було проведено ряд дослідів, в яких перед розпиленням вуглекислого газу та/чи аттрактанту вентилятор зупиняли чи зменшували швидкість його обертання. Повна зупинка вентилятора перед розпиленням за умов наявності великої кількості комах часто призводила до того, що частина комах розліталася від пристрою. Однак, в разі зменшення обертів вентилятора перед розпиленням на 50 і більше відсотків, ефективність приналежності комах суттєво збільшувалась, а зменшення захоплення чи негативних проявів з розлітанням не спостерігалось. Тривалість роботи вентилятора зі зниженими обертами може бути вибрана залежно від наявності чи відсутності вітру та його швидкості в місці роботи пристрою. Більша швидкість вітру – більше час роботи вентилятора на зменшеній швидкості.

Відповідно до прикладу переважного виконання винаходу, видовжений порожнистий корпус утворено основою, вертикально орієнтованими стійками з закріпленими на них боковими стінками.

Стійки та бокові стінки можуть бути виготовлені з будь-яких конструкційних матеріалів – металу, пластику, дерева, які є доступними в певному регіоні та допустимими відповідно до норм безпеки та збереження навколишнього середовища.

Напрямна вхідного потоку повітря має бути оптично прозорою для вільного проходження випромінювання від джерела світла, розміщеного в її середині, та мати гладку зовнішню поверхню для мінімізації опору потокам вхідного повітря. Однак, в процесі проведення експериментів виявилось, що важливою характеристикою прямої є її придатність до легкого періодичного чищення, необхідного в процесі експлуатації. Виготовлення її з металевої чи пластикової сітки дозволяє легко проводити чистку механічними засобами без застосування чистильних речовин, що важливо для збереження довкілля. Несподівано, в процесі дослідження роботи пристрою через тепловізор, виявилось, що пропускання світла через сітку формує більш рівномірне поле випромінювання в ІЧ- та УФ-спектрах, а отже, таке поле випромінювання з більшою ймовірністю сприймається комахами як живе створіння. При цьому затінення джерела світла, розміщеного всередині прямої, є незначними та допустимими.

Відповідно до одного з прикладів виконання, пристрій містить джерело додаткового атрактанту, сполучене з розпилювачем. До каналу подачі вуглекислого газу перед подачею його до розпилювача, під'єднано джерело атрактанту. Підключення може бути здійснено, наприклад після проходження вуглекислого газу через редуктор з використанням електромагнітного клапана, який підключається блоком управління або ручним краном трубопроводу.

Відповідно до одного з прикладів виконання пристрою, нагрівальний елемент виконано як елемент інфрачервоного випромінювання, розміщений по периметру зовнішньої поверхні прямої вхідного потоку повітря. Це може бути нагрівальна плівка, нагрівальна спіраль або їх комбінація.

Відповідно до ще одного з прикладів виконання пристрою, джерело світла являє собою розташовані симетрично відносно осі прямої вхідного потоку повітря щонайменше три газорозрядні лампи. Таке виконання доцільно використовувати для стаціонарних пристроїв, які призначені для значних за обсягами зон, наприклад великі тераси ресторанів. Використання декількох ламп в таких пристроях дозволяє створити більш рівномірне кругове поле випромінювання та збільшити зону дії пристрою.

Згідно з переважним прикладом виконання, пристрій має блок управління, виконаний з можливістю знижувати обертів вентилятора на 50-70 % від номінальних за 2-5 секунд до початку розпилювання вуглекислого газу розпилювачем. Для регулювання обертів може бути використаний пристрій широтно-імпульсного регулювання, або пристрій який дозволяє регулювати струм чи напругу, що подається на вентилятор, чи вентилятор оснащений відповідними пристроями виробником. Для визначення часу може бути застосовано відповідні реле або таймер, як частина блока управління.

В одному з прикладів виконання, пристрій має блок управління з блоком живлення, виконаний з можливістю зменшення обертів вентилятора нижче номінальних перед включенням розпилювача та наступного збільшення обертів вентилятора до номінальних через 20-60 секунд після зниження, при цьому тривалість роботи розпилювача 1-6 секунд.

Відповідно до одного з варіантів пристрою розпилювач виконано як форсунки, розміщені симетрично на верхній частині поверхні корпусу.

Один із прикладів виконання пристрою передбачає можливість встановлення засобів дистанційного управління та передачі даних. Для цього можуть бути використані відомі з рівня техніки пристрої та алгоритми, наприклад технологія Wi-Fi чи Bluetooth.

Відповідно до ще одного з прикладів виконання, передбачене оснащення пастки засобами розпізнавання видів комах, розміщеними на вході та/або на виході вентилятора. Для цього можуть бути використані відомі з рівня техніки засоби, які включають пристрої для відео- та/або фотофіксації та збору отриманої інформації. Такими засобами можуть бути одна або декілька малогабаритних відеокamer, з'єднаних з процесорами, які мають програмні блоки, що фіксують зображення комах, яке обробляється безпосередньо в пристрої з використанням відомих алгоритмів обробки та порівняння зображень на предмет виявлення характерних ознак, за якими може бути ідентифіковано вид комах, або передається для подальшої обробки та формування відповідних статистичних даних з зазначенням геолокації. Наприклад із застосуванням хмарних сховищ.

Пристрої для відео- та/або фотофіксації можуть бути розташовані як на елементах конструкції приймальної камери, для фіксації комах на підльоті, так і на виході вентилятора, чи вході контейнера для збору захоплених комах. Камери та програмні продукти для обробки зображень є відомими з рівня техніки та широко застосовуються для вирішення задачі розпізнавання тривимірних об'єктів різних розмірів.

Один з прикладів виконання пристрою передбачає, що ємність з вуглекислим газом оснащена датчиком тиску газу.

Короткий опис креслень

Можливість реалізації винаходу проілюстровано графічними матеріалами, на яких зображено наступне:

фіг. 1 - вертикальний розріз пристрою;  
фіг. 2 - поелементне зображення пристрою;  
фіг. 3 - вузол напрямної з кришкою;  
фіг. 4 - електрична схема керування пристроєм.

Основні позначення

- 1 – корпус;
- 2 – основа корпусу;
- 3 – вертикально орієнтовані стійки;
- 4 – розпилювач;
- 5 – бокові стінки корпусу;
- 6 – люк бокової стінки корпусу;
- 7 – решітчаста зовнішня стінка;
- 8 – приймальна камера;
- 9 – кришка корпусу;
- 10 – блок управління з блоком живлення;
- 11 – елемент кріплення;
- 12 – джерело світла;
- 13 – нагрівальний елемент;
- 14 – напрямна вхідного потоку повітря;
- 15 – контейнер для збору комах;
- 16 – осьовий вентилятор;
- 17 – ємність з вуглекислим газом;
- 18 – джерело додаткового атрактанту;
- 19 – газовий редуктор;
- 20 – контролер;
- 21 – датчик тиску газу CO<sub>2</sub>;
- 22 – регулятор напруги вентилятора;
- 23 – датчик обертів вентилятора;
- 24 – регулятор нагрівального елемента;
- 25 – датчик температури нагрівального елемента;
- 26 – регулятор джерела світла;
- 27 – датчик температури джерела світла;
- 28 – Wi-Fi модуль;
- 29 – засіб керування користувача.

Можливість реалізації

Пастка для комах має видовжений корпус (1), утворений основою (2) та боковими стінками (5). Корпус (1) в одному з прикладів виконання являє собою вертикально орієнтовані стійки (3), закріплені до основи (2) з боковими стінками (5). Елементи корпусу (1) можуть бути виконаними з металу, пластику чи дерева. Порожнистий корпус (1) також може бути виконаний з металопрофілю чи листів пластику, а з огляду на те, що пастка призначена для встановлення, наприклад на дитячих майданчиках, чи терасах ресторанів, то така конструкція дозволяє дизайнерам надати його зовнішньому вигляду привабливих ознак, залежно від традицій та уподобань регіону використання. В нижній частині корпусу (1) закріплено ємність з вуглекислим газом (17), з'єднану трубопроводом з розпилювачем (4). Таке з'єднання може бути здійснено через редуктор (19), який у свою чергу може бути з'єднано з джерелом додаткового атрактанту (18), розміщеним на його зовнішній поверхні. Одна з бокових стінок (5) виконана з люком (6), або як знімна бокова стінка (5) для заміни ємності з вуглекислим газом (17) та чистки контейнера (15). В нижній частині корпусу (1) має бути влаштовано отвори за площею не меншою, ніж площа виходу вентилятора (16) для вільного виходу повітря після проходження його через контейнер для збору комах (15). В одному з прикладів виконання ці отвори виконано як сітчастий люк (6).

У верхній частині корпусу (1) розміщено осьовий вентилятор (16). Вихід вентилятора (16) направлено всередину корпусу (1) та сполучено з контейнером для комах (15). Вентилятор (16) може бути вибрано з великої кількості пропозицій виробників залежно від розмірів пастки та кліматичних умов, в яких вона має використовуватись. Вхід вентилятора (16) направлено у приймальну камеру (8), яка утворюється кришкою (9) та боковими решітками (7). Решітка (7) виконана з гладкими поверхнями для зменшення аеродинамічного опору вхідним потоком повітря.

Кришка (9) сполучена з напрямною вхідного потоку повітря (14) виконаною в формі зрізаного конуса, орієнтованого вершиною до входу вентилятора (16). Стінка напрямної вхідного потоку повітря (14) виконана світлопроникною та оснащена по зовнішній поверхні нагрівальним елементом (13). Джерело світла (12) розміщено всередині напрямної (14). Для надійного з'єднання кришки (9) з напрямною (14) та швидкого встановлення джерела світла (12) може бути використано кріпильний елемент (11) або використані засоби кріплення окремо для напрямної (14), джерела світла (12) та

нагрівального елемента (13) з урахуванням особливостей вибраного варіанту виконання цих елементів.

Напрямна (14) може бути виконана суцільною оптично прозорою з пластику чи скла, тобто здатною пропускати випромінювання від джерела світла (12). У переважному прикладі виконання пастки напрямна (14) виконана сітчастою. Отвори в сітці мають бути за розмірами меншими, ніж комахи. Випромінювання від джерела світла (12), розташованого в сітчастій напрямній (14), легко проходить через сітчасту стінку напрямної (14). Сітка може бути виконана як з металу, так і з пластику. Джерело світла (12) переважно являє собою одну або декілька газорозрядних ламп. Також можуть бути використані світлодіоди або набори світлодіодів, які можуть випромінювати одночасно в широкому спектрі – від УФ до ІЧ. На зовнішній поверхні напрямної (14) розміщено нагрівальний елемент (13), який може бути виконано з плівки або з нагрівної спіралі, або з кераміки. Нагрівальний елемент (13) на поверхні напрямної (14) може бути розташовано як біля основи конуса, так і біля вершини чи в середній частині зовнішньої поверхні напрямної (14).

Джерело світла (12) та нагрівальний елемент (13) випромінюють в ІЧ-спектрі потоки випромінювання як тіла, з різною температурою. Це досягається шляхом підбору джерела світла (12) та нагрівального елемента (13) з відповідними параметрами або шляхом регулювання струму живлення, який подається на кожен з них.

Кришка (9) виконана коробчастою. В ній розміщено блок управління та живлення (10). Блок управління та живлення (10) може бути реалізовано відомими з рівня техніки засобами.

Живлення пристрою здійснюється від електромережі. Може також бути передбачено використання акумуляторних батарей з інвертором для роботи в місцях, де немає доступу до електромережі.

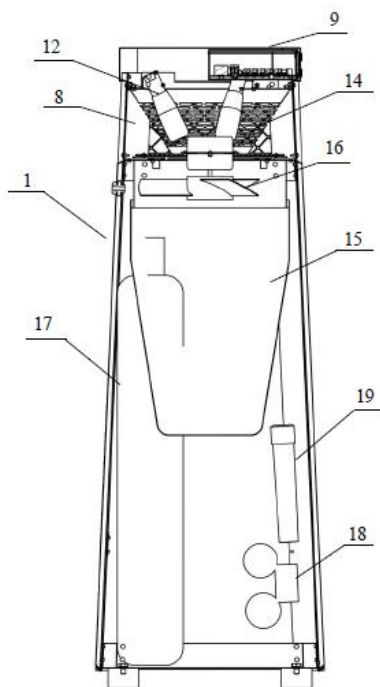
Для здійснення перемикачів, необхідних для зниження обертів вентилятора (16), наступного підвищення обертів вентилятора (16), включення та виключення розпилювачів (4) вуглекислого газу можуть бути використані відомі з рівня техніки пристрої, наприклад механічні чи електромеханічні таймери та електромагнітні перемикачі.

Таймер, відповідно до заданої програми, подає сигнали на електромагнітні перемикачі (реле), що здійснюють відповідні перемикачії, які призводять до включення/виключення пристрою в робочий режим, включення/виключення розпилювачів (4), зменшення/збільшення обертів вентилятора (16).

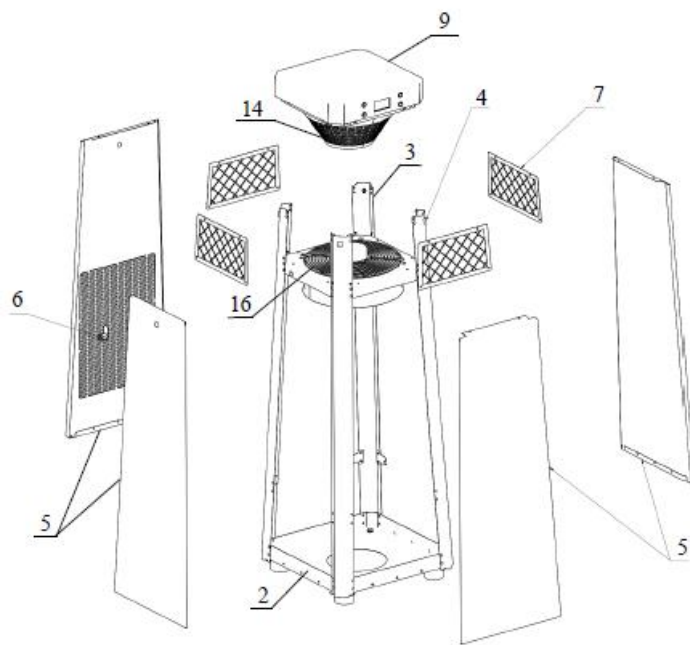
Переважним прикладом виконання блока управління з блоком живлення (10) є його виконання з використанням контролера (20), який може генерувати сигнали на увімкнення/вимкнення/перемикачії, підтримує роботу Wi-Fi-модуля (28), здійснює обробку даних, що передаються засобами розпізнавання та обліку видів комах.

Для реалізації керування параметрами роботи елементів пристрою використано блок управління з блоком живлення (10) виконано з можливістю під'єднання до мережі або акумулятора змінного струму 100–250 вольт. Блок управління поєднує в собі контролер (20), з'єднаний з газовим редуктором (19), оснащеним датчиком тиску (21), регулятором напруги вентилятора (22), який оснащений датчиком обертів (23), регулятором нагрівального елемента (24), який оснащений датчиком температури (25), регулятором джерела світла (26), який оснащений датчиком температури джерела світла (27). До контролера можуть бути під'єднано Wi-Fi-модуль (28) та засіб керування параметрами роботи пристрою (29), яким може бути зовнішній інтерфейс користувача, виконаний на корпусі (1) пристрою, або дистанційний засіб керування, наприклад пульт управління, мобільний додаток тощо.

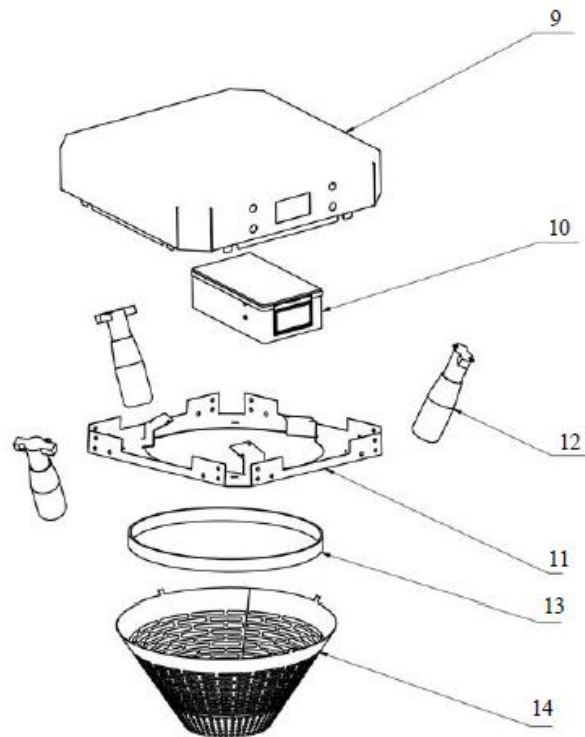
Блок живлення (10) забезпечує живлення з заданими параметрами для всіх елементів пристрою, контролер (20) отримує сигнали від датчика обертів вентилятора (23), датчика тиску CO<sub>2</sub> (21), датчика температури нагрівного елемента (25), датчика температури джерела світла (27) та формує відповідні сигнали на регулятори (22, 24, 26) для забезпечення підтримання чи зміни, відповідно, рівня обертів вентилятора (16), температури нагрівного елемента (13), температури джерела світла (12). Зазначені регулятори (22, 24, 26) виконані як відомі з рівня техніки напівпровідникові пристрої, які працюють з використанням методу широтно-імпульсної модуляції. Контролер (20) також формує сигнали для клапана редуктора (19) CO<sub>2</sub>, Wi-Fi модуля (28) та засобу керування (29).



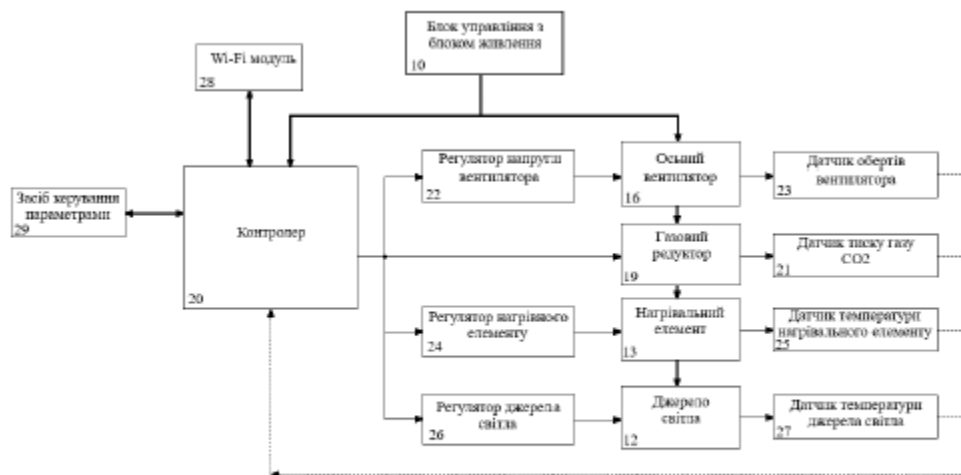
Φir. 1



Φir. 2



Фиг. 3



Фиг. 4