

Винахід відноситься до сигналізатора диму із закріпленням у цоколі вкладишем оптичним модулем, який має джерело світла, приймач світла (фотодетектор), камеру реєстрації диму, центральну діафрагму, основу та лабіринтову систему з діафрагмами, розташованими на периферії камери реєстрації диму.

Найбільш близьким за сукупністю суттєвих відзнак до винаходу, що заявляється, є сигналізатор диму із закріпленням у цоколі вкладишем з оптичним модулем, який має джерело світла, приймач світла, камеру реєстрації диму, центральну діафрагму, основу та лабіринтову систему з розташованими на периферії камери реєстрації диму діафрагмами. Камера реєстрації диму, яка звернена тильним боком до пластинки, що кріпиться до стелі приміщення, яке контролюється, та повернута фронтальним боком до вершини сигналізатора, перекривається плоским донцем.

Практичне застосування такого сигналізатора з розсіюванням світла з плоскою циліндричною камерою реєстрації диму показало, що зі збільшенням строку використання може зростати частота помилок аварійних сигналів і основну причину цього слід шукати в тому, що світло від джерела світла розсіюється частинками пилу, які осаджуються у камері реєстрації диму, симуючи тим самим наявність частинок диму. Для виключення таких помилкових аварійних сигналів, сигналізатор слід час від часу очищати від пилу, що пов'язано з небажаними додатковими витратами.

В основу винаходу поставлено задачу запропонувати сигналізатор диму названого типу, у якому, завдяки змінам конструкції, по можливості повністю виключаються або набагато скорочуються помилкові аварійні сигнали через розсіювання світла частинками пилу й тим самим збільшуються інтервали між профілактичними оглядами.

Поставлена задача вирішена тим, що запропоновано сигналізатор диму з закріпленням у цоколі вкладишем з оптичним модулем, який має джерело світла, приймач світла, камеру реєстрації диму, центральну діафрагму, основу та лабіринтову систему з розташованими на периферії камери реєстрації диму діафрагмами, у якому, за винаходом, основу виконано так, що у центрі вона має більшу відстань від площини, яка визначається джерелом світла та приймачем світла, ніж по краю.

Завдяки такому рішення частинки пилу, що осаджуються на основі, значно далі віддалені від самої зони реєстрації, ніж це було раніше, тому значно менше ймовірність, що розсіяне частинками пилу світло потрапить до зони реєстрації. Як відомо, оптичні осі джерела світла та приймача світла перетинаються у центрі камери реєстрації диму, тобто у середині основи. Оскільки саме тут, в області свого виступу чи вершини, основа має найбільшу відстань від площини вимірювання і оскільки пил осідає переважно у цій області основи, то мало ймовірно, що світло, випромінюване джерелом світла, потрапить на осаджену на вершині основи частинку пилу й від неї відобразиться у камеру реєстрації диму.

Найкраще, щоб основа була виконана у вигляді лійки, щоб вона мала форму конуса або зрізаної піраміди і щоб вона мала ситоподібну або решітчасту структуру і була виконана як сітка, що захищає від комах.

Така форма має перевагу через те, що у сигналізаторі диму на одну деталь менше, ніж було раніше, що пов'язано з відповідним зниженням витрат.

Найкраще, щоб основа на повернутій до камери реєстрації диму внутрішній поверхні мала велику кількість виступаючих угору пластинок і щоб положення, кількість, висота і відстань одна від одної цих пластинок були обрані так, що падаюче на основу світло, перш ніж потрапити на нього, потрапляло на одну з цих пластинок, щоб приймач світла від основи "бачив" тільки пластинки, і щоб джерело світла було екрановано згаданими пластинками від світла, що проникає ззовні у камеру реєстрації диму. При цьому краще, щоб згадані пластинки були орієнтовані паралельно та перпендикулярно основному краю бокової площини піраміди.

Така конструкція основи з направленими угору пластинками ще більш знижує ймовірність того, що світло на шляху променю до камери реєстрації диму буде розсіюватись частинками пилу, що осідають на основу, оскільки частинки пилу осідають не на пластинках, а на їх нижній частині і внутрішній поверхні основи, а це є область, що екранується пластинками від світла з камери реєстрації диму. Крім того, пластинки діють як екран від стороннього світла ззовні, що підвищує надійність реєстрації за допомогою сигналізатора за винаходом.

Краще, щоб зовнішній бік основи мав розташовані у формі зірки ребра, які створюють бокові стінки каналів, що пропускають дим.

Згадані ребра спрямовують дим у вертикальному напрямку до зони розсіювання у камері реєстрації.

Найкраще, щоб критичні з точки зору фонового світла елементи оптичного модуля, переважно периферійні діафрагми, центральна діафрагма та розташована навпроти основи кришка камери реєстрації диму, мали блискучу поверхню і були виконані так, щоб не поглинене світло відбивалось у визначеному напрямку, щоб периферійні діафрагми були розташовані так, що кут падіння світла, яке випромінюється джерелом світла та приймається приймачем світла, на більшість з них був постійним, і щоб периферійні діафрагми мали на своєму торцевому боці, повернутому до центральної діафрагми, якомога більш гострі кромки.

Таке рішення сприяє усуненню небажаного повторного розсіювання або відображення світла у напрямку приймача світла при зниженні вимог до допусків при виготовленні деталей цієї конструкції. Крім того, завдяки поглинанню фонового світла, яке збільшується, знижуються вимоги до точності позиціонування джерела світла та приймача світла.

Далі винахід пояснюється докладніше на прикладах та кресленнях:

Фіг. 1 – розріз сигналізатора диму з розсіюванням світла на рівні оптичної осі його оптичного модуля, вигляд на основу оптичного модуля; і

фіг. 2 – схематичне зображення по лінії II-II фіг. 1 у зменшеному, у порівнянні з фіг. 1, масштабі.

Показаний сигналізатор диму з розсіюванням світла складається, як видно, із вкладиша 1, який закріплюється у цоколі (не показаний), змонтованому переважно на стелі приміщення, яке контролюється, та насунутого на вкладиш 1 кожуха 2, який у зоні виступу, направлено в робочому стані сигналізатора на контрольоване приміщення, має щілини для надходження диму 3. Вкладиш 1 має базовий елемент, виконавчий, як правило, у вигляді короби, в якій на боці, повернутому до виступу сигналізатора, встановлений оптичний модуль 5, охоплений боковою стінкою 4, а на його боці, повернутому до цоколя сигналізатора, знаходиться друкована плата з електронікою (не показана), яка обробляє сигнали.

Оптичний модуль 5 складається, переважно, із джерела світла 6, приймача світла 7, камери 8 реєстрації диму, лабіринтової системи, яка створена периферійними діафрагмами 9, розташованими на внутрішній стороні бокової стінки 4, центральної діафрагми 10 та основи 11. Оптичні осі джерела світла 6 у вигляді інфрачервоного світлодіода (IRED) та приймача світла 7 розташовані не на одній спільній прямій. Ці осі перетинаються, причому біля точки перетинання розташована центральна діафрагма 10. Бокова стінка 4 та основа 11 екранують камеру реєстрації диму від стороннього світла, а периферійні діафрагми 9 та центральна діафрагма 10 перешкоджають прямому потраплянню світлових променів від джерела світла 6 на приймач світла 7. Крім того, периферійні діафрагми 9 використовуються для затримування так званого фонового світла, викликаного небажаним розсіюванням або відображенням. Чим краще затримується фонове світло, тим нижче фоновий імпульс - той сигнал, який реєструється, коли у камері 8 реєстрації диму немає диму. Зона перетинання пучка променів, який виходить від джерела світла 6, і поля зору приймача світла 7 створює область, яка носить назву зони розсіювання.

Джерело світла 6 посилає короткі інтенсивні світлові імпульси у зону розсіювання, причому приймач світла 7 "бачить" зону розсіювання, а не джерело світла 6. Світло від джерела світла 6 розсіюється димом, який проникає у зону розсіювання, й частина цього розсіяного світла падає на приймач світла 7. Сигнал приймача, який генерується при цьому, обробляється електронним пристроєм. Звичайно, сигналізатор диму поруч з оптичною системою датчиків оптичного модуля 5 може мати й інші датчики, наприклад, газовий і/або температурний датчик.

Якщо у контрольованому приміщенні з'являється та підіймається до сигналізатора дим, він проникає у спеціальні щілини для надходження диму 3 та спрямовується по ним у горизонтальному напрямку до основи 11, яка має форму лійки. Основа має ситоподібну або решітчасту структуру і її зовнішній бік оснащений розташованими у формі зірки ребрами 12, які направляють дим до основи. Дим спрямовується у вертикальному напрямку до камери 8 реєстрації і до зони розсіювання.

Завдяки лійкоподібній формі основа 11 віддалена від камери реєстрації диму на значно більшу відстань, ніж плоска основа. Частинки пилу, які проникають у камеру 8 реєстрації диму, розсіюють світло джерела світла 5 і діють тому як частинки диму, осідають у заглиблення основи 11, де вони знаходяться поза зоною падіння випромінювання від джерела світла 6, тому різко зменшується паразитний вплив частинок диму.

Як видно з креслень, лійкоподібна область основи 11 має форму піраміди або зрізаної піраміди, причому всі бокові площини піраміди мають вже згадану ситоподібну або решітчасту структуру. Для наочності на Фіг. 1 схематично показана така решітчаста структура 13 однієї з площин піраміди. Ребра 12 на зовнішньому боці основи 11 розташовані переважно уздовж бокових кромek піраміди.

Імовірність паразитного впливу частинок пилу, які осідають на основу 11, ще більше зменшується завдяки спеціальній формі основи. Її особливість полягає в тому, що внутрішня поверхня основи 11 оснащена великою кількістю вертикальних, виступаючих угору пластинок 14, 15, причому їх положення, кількість, висота і відстань одна від одної обрані так, що світло, яке падає з камери реєстрації на основу, потрапляє на одну з пластинок раніше ніж досягає основи, і що приймач світла 7 з основи 11 "бачить" тільки пластинки 14, 15. У зв'язку з цим, небезпека розсіювання світла частинками пилу набагато менше, оскільки пил скоріше залишається лежати на основі, ніж прилипає до вертикальних стінок пластинок. Додатково до екранування основи 11 від світла від джерела 5 світла, пластинки 14, 15 камери 8 реєстрації пилу екранують приймач світла від стороннього світла ззовні.

Як видно з креслень, не всі площини піраміди оснащені пластинками, а тільки площини піраміди, які розташовані проти джерела світла 6 і приймача світла 7, а також площина, що знаходиться між ними. Площини піраміди, протилежні джерелу світла 6 і приймачу світла 7, оснащені поздовжніми пластинками 14, орієнтованими паралельно кромці основи піраміди, а площина піраміди, що знаходиться між ними, має мінімум одну поздовжню пластинку 14 і декілька орієнтованих вертикально по відношенню до неї поперечних пластинок 15. Поздовжні пластинки 14 розташовані майже вертикально до оптичної осі протилежного джерела світла або протилежного приймача світла. Поперечні пластинки 15 застосовуються насамперед для оптичного порушення зв'язку джерела світла 6 і приймача світла 7.

Основа 11 зроблена, як і весь вкладиш 1 (за винятком джерела світла 6 і приймача світла 7), з спеціальної пластмаси у вигляді елемента, виготовленого методом лиття під тиском, має по краях декілька фіксуючих пристроїв (не показано), які передбачені для роз'ємного з'єднання основи 11 з боковою стінкою 4 оптичного модуля 5 (Фіг. 2).

Для ще кращого поглинання фонового світла, принаймні визначені деталі оптичного модуля 5, зокрема, периферійні діафрагми 9, центральна діафрагма 10 та кришка камери 8 реєстрації диму, яка розташована напроти основи 11, мають замість звичайних матових поверхонь блискучу, тобто відбиваючу поверхню. Зрозуміло, блискучу поверхню можуть мати й інші деталі, або вся внутрішня поверхня оптичного модуля 5.

Досі виходили з того, що фонове світло можна усунути поглинанням матовими поверхнями, але при цьому не враховували, що світло розсіюється матовими поверхнями дифузно, та безконтрольно потрапляє

у камеру реєстрації диму. Навпроти, якщо використовувати блискучі поверхні, вони діють як чорне дзеркало і відбивають не поглинене світло на іншу з цих поверхонь, наприклад, на сусідню периферійну діафрагму. Оскільки відбиваючі поверхні чорні, і тому відбивають тільки приблизно 5 % випромінювання, яке потрапляє на них, воно, після багаторазового відображення між такими поверхнями, практично повністю зникає. Блискучі поверхні одержують за допомогою прес-форми для лиття, яка, принаймні на тих поверхнях, що повинні блищати, створює відповідну, як правило, поліровану поверхню.

Іншою дуже важливою ознакою для підвищення надійності вимірювань за допомогою описаного сигналізатора диму є те, що периферійні діафрагми 9 або принаймні більшість із них установлені так, що кут падіння на ці діафрагми пучка світла, який виходить від джерела світла 6 і потрапляє у приймач світла 7, є постійним. На фіг. 1 показані такі периферійні діафрагми 9, встановлені по чотири поруч із джерелом світла 6 і приймачем світла 7. При цьому кут падіння обраний так, що падаюче і не поглинене світло багаторазово відбивається між периферійними діафрагмами.

Кожна з периферійних діафрагм 9, як показано на кресленнях, складається з 2 площин під кутом, причому їх взаємний нахил і відстань, а також довжина периферійних діафрагм 9 обрані так, що випромінюване на периферійні діафрагми 9 світло не може потрапити прямо на внутрішню поверхню бокової стінки 4, а в будь-якому випадку потрапляє на периферійну діафрагму 9 і від неї відбивається на сусідню периферійну діафрагму. До кращого поглинання фонового світла приводить саме таке не оберально-симетричне розташування великої кількості периферійних діафрагм 9, а це означає, що висуваються більш м'які вимоги до точності позиціонування, а також до точності деталей джерела світла 6 та приймача світла 7, крім того сигналізатор менше схильний до забруднення.

Як видно на фіг. 1, повернуті до центральної діафрагми внутрішні кромки периферійних діафрагм 9 максимально загострені. Перевага цього в тому, що на такий гострий край потрапляє дуже мало світла, а це означає, що менше світла відбивається у різних напрямках.

При виготовленні прес-форми для лиття шляхом електроерозійної обробки, гострота кромки залежить від вибору товщини застосованого дроту і це не задовольняє вимогам до гостроти внутрішніх кромок периферійних діафрагм 9. В сигналізаторі диму за винаходом потрібну гостроту внутрішніх кромок досягають тим, що до прес-форми для лиття вставляють стрижень, який має ступінчастий контур (із зубцями або зазублинами) для формування гострої внутрішньої кромки. Окремі уступи цього контуру прилягають зсередини до передбачених у прес-формі виїмок для створення периферійних діафрагм 9 та перекривають їх від центру.

Унаслідок цього між виїмками прес-форми для лиття та виступами стрижня створюються дуже гострі кромки.

Практичні випробування показали, що одночасне застосування периферійних діафрагм 9 із гострими внутрішніми кромками та оптичними модулями (периферійні діафрагми 9, центральна діафрагма 10, кришка камери 8 реєстрації диму) з блискучою поверхнею приводить до зниження фонового імпульсу і до зменшення проникнення пилу у сигналізатор.

Далі, як видно з креслень, джерело світла 6 та приймач світла 7 знаходяться кожен у своєму корпусі 16 і 17, відповідно. Обидва корпуси 16 і 17, які прикріплені до кришки камери 8 реєстрації диму, відкриті знизу і зі свого відкритого боку перекриті основою 11. Корпуси 16 і 17, які повернуті до центральної діафрагми 10 фронтальною стороною, закриваються віконцем з отвором для виходу та входу світла. Ці віконця відрізняються від віконця у корпусах відомих сигналізаторів диму з розсіюванням світла тим, що вони зроблені цільними.

Віконця відомих сигналізаторів диму з розсіюванням світла складаються з 2 частин, із яких одна приріплена до кришки камери реєстрації диму, а друга до основи. При установці кришки постійно виникають труднощі з припасуванням, між двома половинками вікна створюється просвіт, а це означає, що виникають небажані викривлення з точки зору випромінюваного та вловлюваного світла. При цільному віконці у корпусі повністю виключаються такі перешкоди і немає проблем із точністю позиціонування обох половинок віконця.

Як показано на фіг. 2 у віконці 18 корпусу 16 верхня та нижня половинки цільного віконця зсуваються одна відносно одної подібно ріжучим елементам ножиців. Завдяки цьому прес-форма для лиття може бути виконана без бокової тяги так, що на кожній половинці отвору виходу та входу світла, які зсуваються одна відносно одної, мається окремий формуючий елемент, так що досягається точно визначена форма та чиста поверхня цих отворів.

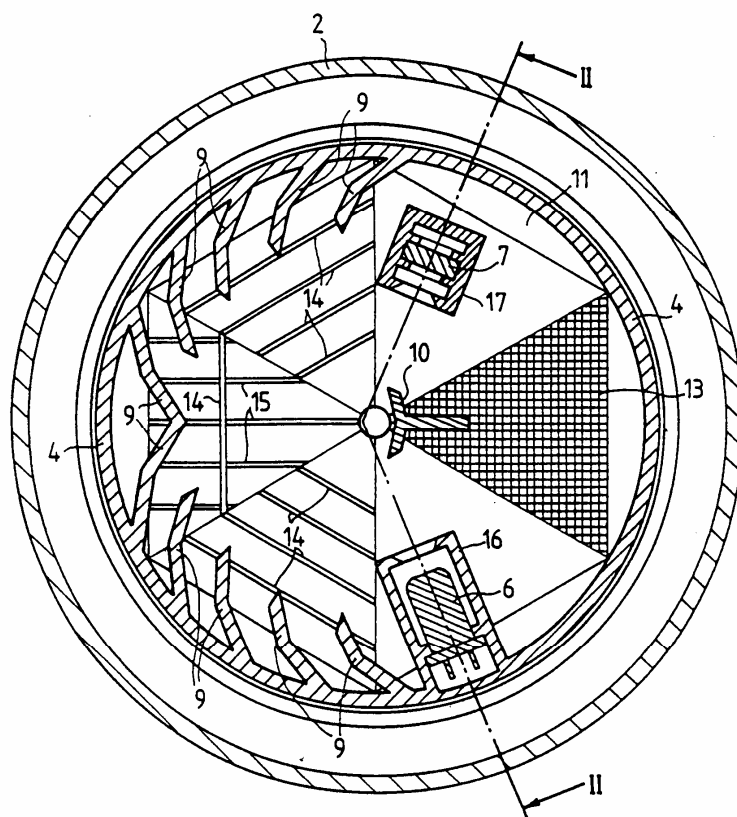


Fig. 1

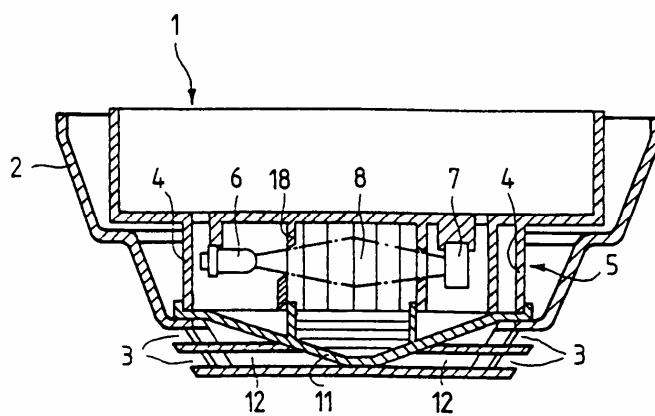


Fig. 2

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
