



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92212 (13) C2
(51) МПК (2009)
G08B 17/10МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ДИМОВИЙ ПОЖЕЖНИЙ РАДІОКАНАЛЬНИЙ СПОВІЩУВАЧ

1

(21) а200811862

(22) 06.10.2008

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.

(72) БАКАНОВ ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ, БУТИРІН НІКОЛАЙ ГРІГОРЬЄВИЧ, RU, КАЛІНІН СЕРГЕЙ ВАЛЕРЬЄВИЧ, RU, КОМАРОВ ІГОР ЄВГЕНОВИЧ, МИСЕВИЧ ІГОР ЗАХАРОВИЧ, ПАНТЕЛЄЄВ ВІКТОР НІКОЛАЄВИЧ, RU

(73) МИСЕВИЧ ІГОР ЗАХАРОВИЧ

(56) UA 76035 C2, G08B17/103, 15.06.2006.

UA 10841 U, G08B17/00, 15.11.2005.

UA 10811 U, G08B17/10, 15.11.2005.

US 4623876 A, G08B1/08, 18.11.1986.

US 6084522 A, G08B17/10, 04.07.2000.

GB 2423397 A, G08B17/10, 23.08.2006.

(57) Димовий пожежний радіоканальний сповіщувач, що містить знімну батарею живлення, аналізатор, оптичний індикатор стану, перетворювач напруга-струм, випромінюючий інфрачервоний діод, камеру димового сенсора із світлопоглинаючими стінками, фотодіод, дві клеми для об'єднання сповіщувачів, підсилювач, п'єзоелектричний випромінювач та камеру димового сенсора із світлопоглинаючими стінками, перший та другий виводи знімної батареї живлення з'єднані з першим та другим виводами живлення аналізатора, оптичний індикатор стану підключений між третім виводом аналізатора та першим виводом батареї живлення, до четвертого виводу аналізатора підключений

2

вихід перетворювача напруга-струм, перший і другий виводи живлення якого підключені відповідно до першого та другого виводів знімної батареї живлення, до виходів перетворювача напруга-струм під'єднаний випромінюючий інфрачервоний діод, який через камеру димового сенсора із світлопоглинаючими стінками оптично зв'язаний з фотодіодом так, що їх оптичні осі розташовані в одній площині під тупим кутом, анод і катод фотодіода підключені відповідно до п'ятого та шостого виводів аналізатора, перша клема для об'єднання сповіщувачів з'єднана з другим виводом аналізатора, а друга клема для об'єднання сповіщувачів підключена до сьомого виводу аналізатора, восьмий вивід аналізатора з'єднаний з входом підсилювача, до виходу якого підключений п'єзоелектричний випромінювач, який відрізняється тим, що містить стабілізатор напруги, блок узгодження логічних рівнів, мікроконтролер, радіопередавач та антену, яка з'єднана з виходом радіопередавача, виводи електроживлення якого з'єднані з відповідними виводами мікроконтролера, вузла узгодження логічних рівнів та виходами стабілізатора напруги, входи якого підключені до відповідних виводів знімної батареї живлення, а третій, сьомий та восьмий виводи аналізатора через вузол узгодження логічних рівнів з'єднані із входами мікроконтролера, вихід якого підключений до радіопередавача.

Винахід відноситься до галузі пожежної сигналізації і може бути використаний у якості димового пожежного сповіщувача з автономним живленням для виявлення збільшення оптичної щільності повітря по інтенсивності розсіювання світлового інфрачервоного випромінювання, формування тривожного звукового сигналу, а також для передавання інформації про тривожний стан сповіщувача та стан батареї живлення на прилад приймально-контрольний пожежний по радіоканалу.

Відомий димовий пожежний сповіщувач [Деклараційний патент України на корисну модель №10811 G08B 17/10 "Димовий пожежний сповіщувач", опубл. 15.11.2005, бюл. 11], який містить знімну батарею живлення, аналізатор, оптичний ін-

дикатор стану, радіопередавач та антену, фотоприймач та джерело інфрачервоного світла, що розташовані в камері димового сенсора із світлопоглинаючими стінками таким чином, що їх оптичні осі не співпадають. Фотоприймач через підсилювач з'єднаний з першим входом аналізатора, перший вихід якого підключений до індикатора стану, а другий вихід аналізатора через радіопередавач з'єднаний з антеною, третій вихід аналізатора підключений до джерела інфрачервоного світла, до виходів знімної батареї живлення підключені виводи електроживлення аналізатора та радіопередавача.

Недоліком відомого сповіщувача є відсутність елементів для формування звукового сигналу про

(11) 92212 (13) C2
(19) UA

тривожний стан сповіщувача, що відповідно до стандарту EN 14604 «Smoke alarm devices» є невід'ємною умовою для сповіщувачів з автономним електроживленням. Крім того, такий сповіщувач зі знімною батареєю живлення, з якою він повинен працювати не менше року, має велику нестабільність у часі, як по чутливості сповіщувача до змін оптичної щільності повітря так і по потужності радіопередавача за рахунок розряду батареї живлення, стан якої не аналізується аналізатором.

Найбільш близьким по технічній суті до винаходу, що патентується, є вибраний у якості прототипу димовий пожежний сповіщувач [Извещатель пожарный дымовой оптический точечный автономный СП-ЗТ. Паспорт ААЗЧ.425232.001-02ПС. <http://www.adt.com.ua>] такий, що має знімну батарею живлення, аналізатор, оптичний індикатор стану, перетворювач напруга - струм, випромінюючий інфрачервоний діод, фотодіод, дві клеми для об'єднання сповіщувачів у групу, підсилювач, п'єзоелектричний випромінювач та камеру димового сенсору із світлопоглинаючими стінками. Перший та другий виводи знімної батареї живлення з'єднані з першим та другим виводами живлення аналізатора, оптичний індикатор стану підключений між третім виводом аналізатора та першим виводом батареї живлення, до четвертого виводу аналізатора підключений вхід перетворювача напруга - струм, перший і другий виводи живлення якого підключені відповідно до першого та другого виводів знімної батареї живлення, до виходів перетворювача напруга - струм під'єднаний випромінюючий інфрачервоний діод, який через камеру димового сенсору із світлопоглинаючими стінками оптично зв'язаний з фотодіодом так, що їх оптичні осі розташовані в одній площині під тупим кут, анод і катод фотодіода підключені відповідно до п'ятого та шостого виводів аналізатора, перша клема для об'єднання сповіщувачів у групу з'єднана з другим виводом аналізатора, а друга клема для об'єднання сповіщувачів підключена до сьомого виводу аналізатора, восьмий вивід аналізатора з'єднаний з входом підсилювача, до виходу якого підключений п'єзоелектричний випромінювач.

Прототип виконаний із застосуванням аналізатора на спеціалізованій мікросхемі MC145010 фірми Motorola із додатковим підсилювачем звукового сигналу та перетворювачем напруга - струм. Недоліком прототипу є неможливість передачі інформації про тривожний стан сповіщувача, а також про стан батареї живлення на прилад приймально-контрольний пожежний по радіоканалу.

В основу винаходу поставлено задачу забезпечення можливості передачі інформації про тривожний стан сповіщувача, а також про стан батареї живлення на прилад приймально-контрольний пожежний по радіоканалу.

Зазначена мета досягається тим, що димовий пожежний радіоканальний сповіщувач, що містить знімну батарею живлення, аналізатор, оптичний індикатор стану, перетворювач напруга - струм, випромінюючий інфрачервоний діод, камеру димового сенсору із світлопоглинаючими стінками,

фотодіод, дві клеми для об'єднання сповіщувачів, підсилювач, п'єзоелектричний випромінювач та камеру димового сенсору із світлопоглинаючими стінками, перший та другий виводи знімної батареї живлення з'єднані з першим та другим виводами живлення аналізатора, оптичний індикатор стану підключений між третім виводом аналізатора та першим виводом батареї живлення, до четвертого виводу аналізатора підключений вхід перетворювача напруга - струм, перший і другий виводи живлення якого підключені відповідно до першого та другого виводів знімної батареї живлення, до виходів перетворювача напруга - струм під'єднаний випромінюючий інфрачервоний діод, який через камеру димового сенсору із світлопоглинаючими стінками оптично зв'язаний з фотодіодом так, що їх оптичні осі розташовані в одній площині під тупим кут, анод і катод фотодіода підключені відповідно до п'ятого та шостого виводів аналізатора, перша клема для об'єднання сповіщувачів з'єднана з другим виводом аналізатора, а друга клема для об'єднання сповіщувачів підключена до сьомого виводу аналізатора, восьмий вивід аналізатора з'єднаний з входом підсилювача, до виходу якого підключений п'єзоелектричний випромінювач відповідно до винаходу додатково містить стабілізатор напруги, блок узгодження логічних рівнів, мікроконтролер, радіопередавач та антену, яка з'єднана з виходом радіопередавача, виводи електроживлення якого з'єднані з відповідними виводами мікроконтролера, вузла узгодження логічних рівнів та виходами стабілізатора напруги, входи якого підключені до відповідних виходів знімної батареї живлення, а третій, сьомий та восьмий виводи аналізатора через вузол узгодження логічних рівнів з'єднані із входами мікроконтролера, вихід якого підключений до радіопередавача.

На фіг. представлена блок-схема димового пожежного радіоканального сповіщувача.

Димовий пожежний радіоканальний сповіщувач містить знімну батарею 1 живлення, аналізатор 2, оптичний індикатор 3 стану, перетворювач 4 напруга - струм, випромінюючий інфрачервоний діод 5, камеру 6 димового сенсору із світлопоглинаючими стінками, фотодіод 7, дві клеми 8 та 9 для об'єднання сповіщувачів, підсилювач 10, п'єзоелектричний випромінювач 11, стабілізатор 12 напруги, блок 13 узгодження логічних рівнів, мікроконтролер 14, радіопередавач 15 та антену 16. Перший та другий виводи знімної батареї 1 живлення з'єднані з першим та другим виводами живлення аналізатора 2. Оптичний індикатор 3 стану підключений між третім виводом аналізатора 2 та першим виводом батареї 1 живлення. До четвертого виводу аналізатора 2 підключений вхід перетворювача 4 напруга - струм. Перший і другий виводи живлення перетворювача 4 напруга - струм підключені відповідно до першого та другого виводів знімної батареї 1 живлення. До виходів перетворювача 4 напруга - струм під'єднаний випромінюючий інфрачервоний діод 5, який через камеру 6 димового сенсору із світлопоглинаючими стінками оптично зв'язаний з фотодіодом 7 так, що їх оптичні осі розташовані в одній площині під тупим кут. Анод і катод фотодіода 7 підключені відпо-

відно до п'ятого та шостого виводів аналізатора 2. Перша клемма 8 для об'єднання сповіщувачів з'єднана з другим виводом аналізатора 2, а друга клемма 9 для об'єднання сповіщувачів підключена до сьомого виводу аналізатора 2. Восьмий вивід аналізатора 2 з'єднаний з входом підсилювача 10, до виходу якого підключений п'єзоелектричний випромінювач 11. Антена 16 з'єднана з виходом радіопередавача 15, виводи електроживлення якого з'єднані з відповідними виводами мікроконтролера 14, блока 13 узгодження логічних рівнів та виходами стабілізатора 12 напруги. Входи стабілізатора 12 напруги підключені до відповідних виходів змінної батареї 1 живлення, а третій, сьомий та восьмий виводи аналізатора 2 через блок 13 узгодження логічних рівнів з'єднані із входами мікроконтролера 14, вихід якого підключений до радіопередавача 15.

Димовий пожежний радіоканальний сповіщувач працює таким чином. Розташовують сповіщувачі в приміщеннях у місцях найбільш вірогідного виникнення пожежі та скупчення диму. При підключенні змінної батареї 1 живлення на аналізатор 2 через його виводи 1 і 2 подається напруга живлення. Починає працювати внутрішній генератор тактових імпульсів аналізатора 2 (мікросхеми MC145010). На четвертому виводі аналізатора 2 один раз у десять секунд з'являються імпульси тривалістю 100 мкс, що поступають на вхід * ****, перетворювача 4 напруга - струм. На протязі цього імпульсу через випромінюючий інфрачервоний діод 5 проходить струм, амплітудне значення якого значно перевищує середнє значення струму, що споживає перетворювач 4 напруга-струм від батареї 1 живлення. Розсіяне в камері 6 димового сенсора із світлопоглинаючими стінками інфрачервоне світло випромінюючого інфрачервоного діода 5 надходить на фото діод 7 і фото - ЕРС поступає на п'ятий та шостий виводи аналізатора 2. Якщо значення оптичної щільності повітря знаходиться в нормальному стані, тоді один раз за 40 с на третьому виводі аналізатора 2 буде формуватися короткочасний сигнал, що зробить активним оптичний індикатор 3 стану. Такий режим роботи оптичного індикатора стану відповідає черговому режиму роботи сповіщувача. Крім того, аналізатор 2 контролює стан сигналу на своєму третьому виводі, аналізуючи стан батареї 1 живлення під час навантаження струмом, що проходить через оптичний індикатор 3 стану. При досягненні задимленості встановленого рівня, тобто при підвищенні оптичної щільності повітря в місці розташування сповіщувача, збільшується інтенсивність розсіяного випромінювання, тому кожні 10 с буде відбуватися фіксація підвищеного значення фото - ЕРС, що поступає на п'ятий та шостий виводи аналізатора 2. В цьому випадку спочатку на третьому виводі аналізатора 2 починають формуватися імпульси з частотою біля 1 Гц, що поступають на оптичний індикатор 3 стану, а після кількох підтверджень підвищеного значення фото - ЕРС аналізатор 2 починає формувати на своєму восьмому виводі сигнал звукової частоти, який поступає на вхід підсилювача 10 і далі на п'єзоелектричний випромінювач 11. Таким чином, при виявленні по-

жежі акустичні коливання будуть відтворюватись п'єзоелектричним випромінювачем 11. А сьомий вивід аналізатора 2 переключиться в стан активного виходу, тому на клемі 9 сповіщувача, з'явиться високий потенційний рівень напруги відносно клемми 8. Такий стан буде продовжуватись до того часу, поки не стане менше оптична щільність повітря, або не буде відключена батарея 1 живлення.

Аналізатор 2 дозволяє також контролювати стан змінної батареї 1 живлення, якщо напруга батареї 1 живлення під час її навантаження струмом буде нижче встановленого рівня, то разом з активізацією оптичного індикатора 3 стану буде звучати короткочасний звуковий сигнал. Така одночасна оптична та звукова сигналізація засвідчує про необхідність зміни батареї 1 живлення.

В черговому режимі роботи мікроконтролер 14 близько 40 с знаходиться в "сплячому" режимі практично не споживаючи струм від батареї 1 живлення через стабілізатор 12 напруги. У вимкненому стані буде знаходитись і радіопередавач 15. Радіочастотне випромінювання не буде здійснюватись з антени 16. Блок 13 узгодження логічних рівнів здійснює узгодження сигналів, що поступають на мікроконтролер 14 з третього, сьомого та восьмого виводів аналізатора 2. Один раз за 40 с здійснюється вихід мікроконтролера 14 із "сплячого" режиму імпульсом, що надходить з третього виводу аналізатора 2. згідно робочої програми, мікроконтролер аналізує стан двох інших своїх входів.

Якщо сьомий та восьмий виводи аналізатора 2 не є активними, що відповідає черговому режиму роботи сповіщувача, то мікроконтролер 14 може формувати кодові посилки управління радіопередавачем 15 через задані проміжки часу. Переданий на прилад приймально-контрольний пожежний радіосигнал обов'язково містить індивідуальний номер сповіщувача, який він має в мережі системи пожежної сигналізації, що дозволяє черговому персоналу визначити зону об'єкту, що охороняється.

Якщо активним стає восьмий вивід аналізатора 2, а сьомий вивід не є активним, то формується мікроконтролером 14 інша кодова радіопосилка, яка визначається приладом приймально-контрольним пожежним як низька напруга батареї 1 живлення відповідного сповіщувача. Черговий персонал повинен по такому сигналу замінити батарею 1 живлення відповідного сповіщувача.

Якщо активним стає сьомий вивід аналізатора 2, то мікроконтролер 14 відразу формує радіочастотне сповіщення про тривожний стан відповідного сповіщувача, що дозволяє черговому персоналу швидко локалізувати місцезнаходження пожежі.

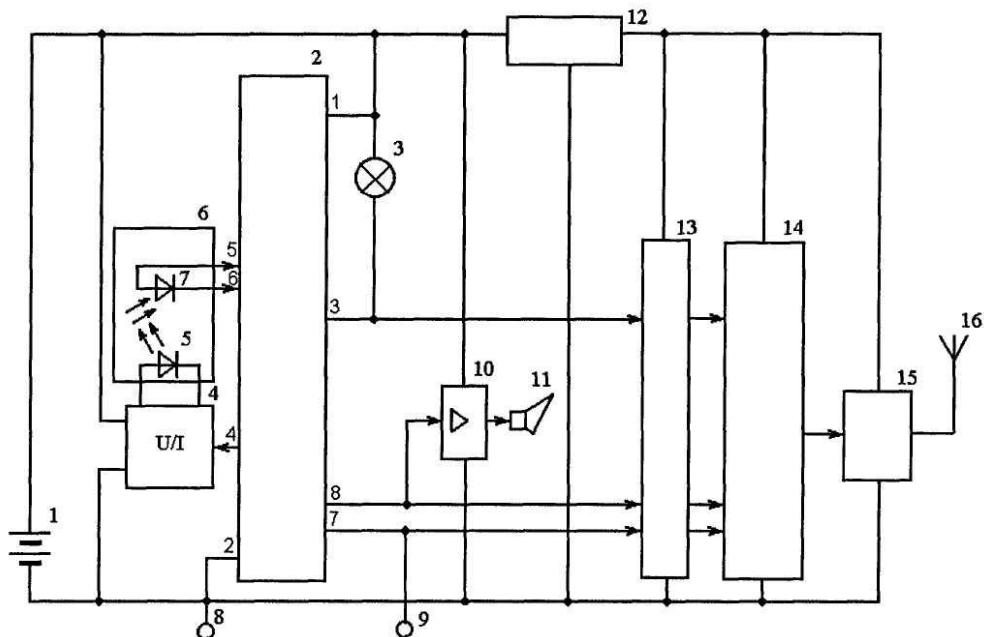
До клем 8 та 9 можливе підключення групи автономних димових пожежних сповіщувачів, наприклад, таких як прототип. В цьому випадку радіоканальний сповіщувач крім інформації про свій стан буде передавати на прилад приймально-контрольний пожежний також інформацію тільки про тривожний стан цих автономних димових сповіщувачів.

Запропонований пожежний сповіщувач може виготовлятися за допомогою засобів сучасної промисловості. Всі додаткові елементи димового

пожежного радіоканального сповіщувача загальноновідомі. Стабілізатор 12 напруги повинен мати малий власний струм споживання, наприклад MC78L033. Блок 13 узгодження логічних рівнів можливо виконати на мікросхемі 74HC3G04, мікроконтролер 14 - на мікросхемах фірми ATMEL або MICROCHIP. Радіопередавач на частоті 433,92 МГц може бути виконаний на транзисторі

BFR93A по типовій схемі з кварцовою стабілізацією частоти.

Такий димовий пожежний радіоканальний сповіщувач повністю відповідає вимогам стандарту EN 14604, та дозволяє передавати інформацію про свій стан на приймально-контрольний пожежний прилад.



Фіг.