



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 76035

(13) C2

(51) МПК (2006)

G08B 17/103

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) АВТОНОМНИЙ ДИМОВИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ

1

2

(21) 20040907884

(22) 28.09.2004

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Баканов Володимир Вікторович, Мисевич Ігор
Захарович

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "АРТОН"

(56) CA 2140585, 22.07.1995

RU 2217796 C2, 27.11.2003

(57) Автономний димовий пожежний сповіщувач, що містить батарею живлення, перший та другий виводи якої з'єднані з першим та другим виводами контролера, оптичний індикатор, підключений між третім виводом контролера та першим виводом батареї живлення, перетворювач напруга - струм, вхід якого підключений до четвертого виводу контролера, а перший і другий виводи живлення перетворювача підключені відповідно до першого та другого виводів батареї живлення, до виходів перетворювача напруга - струм під'єднаний випромінюючий інфрачервоний діод, який оптично зв'язаний

ний з фотодіодом, анод і катод якого підключені відповідно до п'ятого та шостого виводів контролера, другий вивід контролера з'єднаний з першою клемою для під'єднання до ідентичних сповіщувачів, а друга клемка для під'єднання сповіщувачів підключена до сьомого виводу контролера, два резистори і конденсатор, перші виводи яких з'єднані між собою, а другий вивід конденсатора з'єднаний з восьмим виводом контролера та входом підсилювача, до виходу якого підключений п'єзоелектричний випромінювач, другий вивід першого резистора підключений до дев'ятого виводу контролера, а другий вивід другого резистора підключений до десятого виводу контролера, який відрізняється тим, що сповіщувач додатково містить третій резистор та інтегратор, перший вхід якого підключений до третього виводу контролера, другий - до першого виводу батареї живлення, а вихід через третій резистор підключений до першого виводу конденсатора.

Винахід належить до галузі пожежної сигналізації і може бути використаний у якості автономного димового пожежного сповіщувача для виявлення збільшення оптичної щільності повітря по інтенсивності розсіювання світлового інфрачервоного випромінювання.

Відомий автономний димовий пожежний сповіщувач [Извещатель пожарный дымовой автономный оптико-электронный ИП 212-47 "АГАТ" 01 ТУ 4371-002-10848582-00; патент CA2140585 від 22.07.1995], що виконаний на основі типової схеми застосування контролера MC 145010 [Photoelectric Smoke Detector with 1/0. For Battery - Powered Applications. MC 145010. Motorola. Semiconductor technical data]. Такий автономний димовий пожежний сповіщувач має батарею живлення, контролер, оптичний індикатор, перетворювач напруга - струм, випромінюючий інфрачервоний діод, фотодіод, дві клеми для об'єднання сповіщувачів, п'єзоелектричний випромінювач, два резистори та конденсатор. Перший та другий виводи батареї

живлення з'єднані з першим та другим виводами живлення контролера, оптичний індикатор підключений між третім виводом контролера та першим виводом батареї живлення, до четвертого виводу контролера підключений вхід перетворювача напруга - струм, перший і другий виводи, живлення якого підключені відповідно до першого та другого виводів батареї живлення, до виходів перетворювача напруга - струм під'єднаний випромінюючий інфрачервоний діод, який оптично зв'язаний з фотодіодом, анод і катод якого підключені відповідно до п'ятого та шостого виводів контролера, перша клемка для об'єднання сповіщувачів з'єднана з другим виводом контролера, а до сьомого виводу контролера підключена друга клемка для об'єднання сповіщувачів, перші виводи двох резисторів і конденсатора з'єднані між собою, другий вивід конденсатора з'єднаний з восьмим виводом контролера, а другий вивід першого резистора з'єднаний з дев'ятим виводом контролера. Другий вивід другого резистора

(13) C2

(11) 76035

(19) UA

підключений до першого виводу п'єзоелектричного випромінювача, другий вивід якого підключений до другого виводу конденсатора, а третій вивід - до другого виводу першого резистора. Десятий вивід контролера зв'язаний з першим виводом конденсатора.

Недоліком відомого сповіщувача є незначний рівень звукового тиску, що створює п'єзоелектричний випромінювач та низька інформативність звукового сигналу ПОЖЕЖА. Переривчастий сигнал одної частоти, що формується внутрішнім генератором контролера, не забезпечує необхідний рівень звукового тиску. До того такий сигнал однакової частоти формується як у разі виявлення пожежі самим сповіщувачем, так і в разі отримання сповіщення про пожежу від іншого сповіщувача через клеми для об'єднання сповіщувачів.

Найбільш близьким по технічній суті до винаходу, що патентується, є вибраний у якості прототипу автономний димовий пожежний сповіщувач [Извещатель пожарный дымовой оптический точечный автономный СП-ЗТ. Паспорт ААЗЧ.425232.001-02ПС. <http://www.adt.com.ua>], що містить батарею живлення, перший та другий виводи якої з'єднані з першим та другим виводами контролера, оптичний індикатор, підключений між третім виводом контролера та першим виводом батареї живлення, перетворювач напруга - струм, вхід якого підключений до четвертого виводу контролера, а перший і другий виводи живлення перетворювача підключені відповідно до першого та другого виводів батареї живлення, до виходів перетворювача напруга - струм під'єднаний випромінюючий інфрачервоний діод, який оптично зв'язаний з фотодіодом, анод і катод якого підключені відповідно до п'ятого та шостого виводів контролера, другий вивід контролера з'єднаний з першою клемою для під'єднання до ідентичних сповіщувачів, а друга клема для під'єднання сповіщувачів підключена до сьомого виводу контролера, два резистори і конденсатор, перші виводи яких з'єднані між собою, а другий вивід конденсатора з'єднаний з восьмим виводом контролера та входом підсилювача, до виходу якого підключений п'єзоелектричний випромінювач, другий вивід першого резистора підключений до дев'ятого виводу контролера, а другий вивід другого резистора підключений до десятого виводу контролера.

Прототип виконаний із застосуванням такого самого контролера MC145010 фірми Motorola із додатковим підсилювачем звукового сигналу. Недоліком прототипу також є низька інформативність звукового сигналу ПОЖЕЖА та недостатній рівень звукового тиску, що створюється п'єзоелектричним випромінювачем. Переривчастий сигнал одної частоти, яка не завжди збігається з частотою механічного резонансу в корпусі сповіщувача, не забезпечує необхідний рівень звукового тиску. До того ж, такий сигнал однакової частоти формується як у разі виявлення пожежі самим сповіщувачем, так і в разі отримання сповіщення про пожежу від розташованого у іншому приміщенні ідентичного сповіщувача через клеми для під'єднання сповіщувачів. Однакова

частота сигналу робить його низькоінформативним, оскільки не дає змоги отримати інформацію про те, звідки надходить сигнал пожежа, тобто в якому приміщенні підвищена задимленість повітря.

В основу винаходу поставлено задачу збільшення інформативності пожежного сигналу шляхом підсилення та зміни за частотою сигналу ПОЖЕЖА самого сповіщувача порівняно з сигналом, що надходить від інших сповіщувачів, за рахунок створення умов для резонансу частот вимушених коливань генератора звукових сигналів з частотою акустичних коливань механічного резонатора.

Поставлена задача вирішується тим, що автономний димовий пожежний сповіщувач, який містить батарею живлення, перший та другий виводи якої з'єднані з першим та другим виводами контролера, оптичний індикатор, підключений між третім виводом контролера та першим виводом батареї живлення, перетворювач напруга - струм, вхід якого підключений до четвертого виводу контролера, а перший і другий виводи живлення перетворювача підключені відповідно до першого та другого виводів батареї живлення, до виходів перетворювача напруга - струм під'єднаний випромінюючий інфрачервоний діод, який оптично зв'язаний з фотодіодом, анод і катод якого підключені відповідно до п'ятого та шостого виводів контролера, другий вивід контролера з'єднаний з першою клемою для під'єднання до ідентичних сповіщувачів, а друга клема для під'єднання сповіщувачів підключена до сьомого виводу контролера, два резистори і конденсатор, перші виводи яких з'єднані між собою, а другий вивід конденсатора з'єднаний з восьмим виводом контролера та входом підсилювача, до виходу якого підключений п'єзоелектричний випромінювач, другий вивід першого резистора підключений до дев'ятого виводу контролера, а другий вивід другого резистора підключений до десятого виводу контролера, згідно винаходу, додатково містить третій резистор та інтегратор, перший вхід якого підключений до третього виводу контролера, другий - до першого виводу батареї живлення, а вихід через третій резистор підключений до першого виводу конденсатора.

У запропонованому винаході забезпечується формування сигналів ПОЖЕЖА, що сформуються при спрацюванні самого сповіщувача, та сигналів ВІДДАЛЕНА ПОЖЕЖА, що надходять з віддалених сповіщувачів, різних за частотою і звуковим тиском. Так, введення додаткових елементів з їх зв'язками, дозволяє значно підсилити звуковий тиск сигналу ПОЖЕЖА за рахунок механічного резонансу. Крім того, такий сигнал ПОЖЕЖА змінної частоти, що сформується в разі виявлення ознак пожежі самим сповіщувачем, суттєво відрізняється від сигналу, який виробляє сповіщувач у разі отримання сповіщення про пожежу від іншого сповіщувача через клеми для під'єднання сповіщувачів не тільки за тиском, але й за частотою.

На фір.1 представлена блок-схема автономного димового пожежного сповіщувача.

Автономний димовий пожежний сповіщувач

містить батарею 1 живлення, контролер 2, оптичний індикатор 3, перетворювач 4 напруга - струм, випромінюючий інфрачервоний діод 5, фотодіод 6, дві клеми 7 та 8 для об'єднання сповіщувачів, підсилювач 9, п'єзоелектричний випромінювач 10, конденсатор 11, перший резистор 12 та другий резистор 13, інтегратор 14, та третій резистор 15, перший та другий виводи батареї 1 живлення з'єднані з першим та другим виводами живлення контролера 2, оптичний індикатор 3 підключений між третім виводом контролера 2 та першим виводом батареї 1 живлення, до четвертого виводу контролера 2 підключений вхід перетворювача 4 напруга - струм, перший і другий виводи живлення якого підключені відповідно до першого та другого виводів батареї 1 живлення, до виходів перетворювача 4 напруга - струм під'єднаний випромінюючий інфрачервоний діод 5, який оптично зв'язаний з фотодіодом 6, анод і катод якого підключені відповідно до п'ятого та шостого виводів контролера 2, перша клемма 7 для під'єднання ідентичних сповіщувачів з'єднана з другим виводом контролера 2, а друга клемма 8 для під'єднання сповіщувачів підключена до сьомого виводу контролера 2, перші виводи двох резисторів 12 та 13 і першого конденсатора 11 з'єднані між собою, другий вивід першого конденсатора 11 з'єднаний з восьмим виводом контролера 2 та входом підсилювача 10, до виходу якого підключений п'єзоелектричний випромінювач 9, другий вивід першого резистора 12 підключений до дев'ятого виводу контролера 2, а другий вивід другого резистора 13 підключений до десятого виводу контролера 2. Перший вхід інтегратора 14 підключений до третього виводу контролера 2, другий - до першого виводу батареї 1 живлення, а вихід через третій резистор 15 підключений до першого виводу першого конденсатора 11.

Інтегратор 14 містить другий конденсатор 16, четвертий резистор 17, п'ятий резистор 18 та діод 19, катод якого підключений до першого входу інтегратора 14 та першого виводу четвертого резистора 17, анод діода 19 через п'ятий резистор 18 підключений до другого виводу четвертого резистора 17, виходу інтегратора 14 та першого виводу другого конденсатора 16, другий вивід якого підключений до другого входу інтегратора 14.

Контролер 2 має в своєму складі генератор 20 тактових імпульсів, блок 21 логіки, підсилювач 22 фото-ЕРС, компаратор 23 та два логічних елементи 24 та 25 2I - НЕ, вихід генератора 20 тактових імпульсів під'єднаний до першого входу блока 21 логіки, другий вхід якого через компаратор 23 під'єднаний до виходу підсилювача 22 фото-ЕРС, входи якого підключені до п'ятого та шостого виводів контролера 2. Перший вихід блока 21 логіки з'єднаний з третім виводом контролера 2, а другий вихід - із четвертим виводом контролера 2. До сьомого виводу контролера 2 під'єднаний третій вхід - вихід блока 21 логіки, до четвертого виходу якого підключені перші входи обох логічних елементів 24 та 25, вихід першого логічного елемента 24 з'єднаний з другим входом другого логічного елемента 25 та восьмим виводом контролера 2, до дев'ятого виводу якого підключений вихід другого логічного елемента 25, а другий вхід

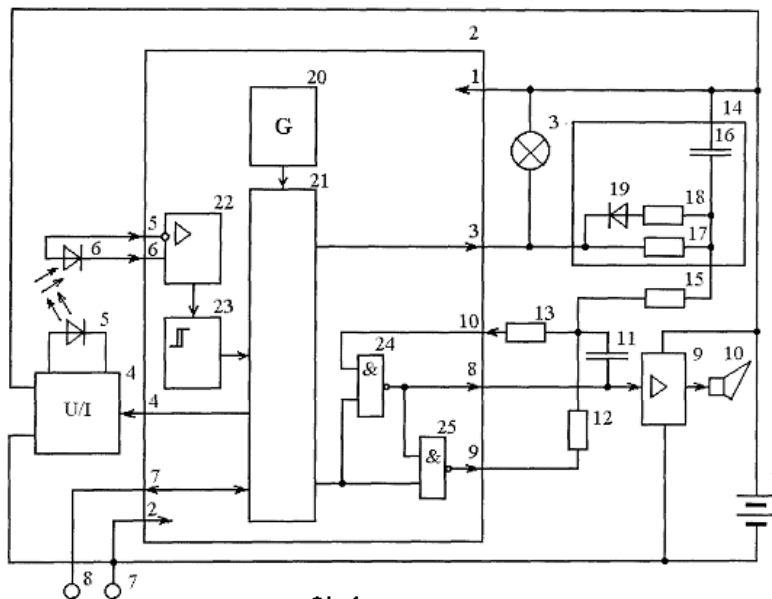
першого логічного елемента 24 підключений до десятого виводу контролера 2.

Автономний димовий пожежний сповіщувач працює таким чином. Розташовують сповіщувачі в приміщеннях у місцях найбільш вірогідного виникнення пожежі та скупчення диму. З'єднання клем 7 і 8 усіх сповіщувачів за допомогою двох проводів у одну групу дозволяє зробити систему пожежної сигналізації, яка буде контролювати оптичну щільність повітря в кількох точках та сигналізувати в усіх цих точках при умові виникнення пожежі біля будь якого сповіщувача. При підключенні батареї 1 живлення на контролер 2 через його виводи 1 і 2 подається напруга живлення. Починає працювати генератор 20 тактових імпульсів, із якого імпульси заданої шпаруватості та частоти поступають на перший вхід блока 21 логіки. На другому виході блока 21 логіки один раз у десять секунд з'являються імпульси тривалістю 100 мкс, що поступають через четвертий вивід контролера 2 на вхід 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 живлення 1. Розсіяне інфрачервоне світло випромінюючого інфрачервоного діода 5 надходить на фотодіод 6 і фото-ЕРС через п'ятий та шостий виводи контролера 2 поступає на входи підсилювача 22 фото-ЕРС. Після підсилення сигнал поступає на компаратор 23. Коли цей сигнал досягає встановленого значення, то на другому вході блока 21 логіки з'являються імпульси, синхронні з імпульсами, що з'являються на другому виході цього блока 21 логіки. Якщо значення оптичної щільності повітря знаходиться в нормальному стані, то компаратор 23 перемикається, і тому один раз за 40 с на першому виході блока 21 логіки формується короткочасний сигнал, що через третій вивід контролера 2 робить активним оптичний індикатор 3. Крім того, блок 21 логіки контролює стан сигналу на своєму третьому вході-виході. В черговому режимі роботи, коли всі сповіщувачі, що об'єднані в групу, контролюють нормальне значення щільності повітря, між клемми 7 і 8 для під'єднання сповіщувачів відсутня напруга. При досягненні задимленості встановленого рівня, тобто при підвищенні оптичної щільності повітря в місці розташування сповіщувача, збільшується інтенсивність розсіяного випромінювання, тому кожні 10 с відбувається переключення компаратора 23. В цьому випадку спочатку на першому виході блока 21 логіки починають формуватися імпульси з частотою біля 1 Гц, що через третій вивід контролера 2 поступають на оптичний індикатор 3, а після кількох підтверджень того, що компаратор 23 переключається синхронно з імпульсами на четвертому виводі контролера 2, блок логіки 21 починає формувати на своєму четвертому виході імпульси, які поступають на перші входи логічних елементів 24 та 25. Імпульси, що з третього виводу контролера 2 поступають на вхід інтегратора 14, створюють на його виході імпульси пилкообразної форми. Заряд другого конденсатора 16 інтегратора 2 виконується одночасно через

четвертий резистор 17 та п'ятий резистор 18, тому що діод 19 буде зміщений у прямому напрямку. Так як опір четвертого резистора 17 значно більше опору п'ятого резистора 18 розряд другого конденсатора 16 проходить повільно. Завдяки з'єднанню спільної точки першого конденсатора 11 та перших двох резисторів 12 і 13 із виходом інтегратора 14 через третій резистор 15, сигнал звукової частоти, який з виходу першого логічного елемента 24 через восьмий вивід контролера 2 поступає на вхід підсилювача 9 і далі на п'єзoeлектричний випромінювач 10, починає змінювати свою частоту коливань. Таким чином, при виявленні пожежі самим сповіщувачем переривчастий сигнал змінної частоти відтворюється п'єзoeлектричним випромінювачем 10, а вимушені акустичні коливання гарантовано перекривають значення частоти механічного резонансу. Третій вхід-вихід блока 21 логіки переключається в стан активного виходу, тому на всіх клемах 8 сповіщувачів, що об'єднані в групу, з'являються високі потенційні рівні напруги відносно клем 7. Такий стан продовжується до того часу, поки не стає менше оптична щільність повітря, або не відключається батарея живлення 1.

Якщо на клеми 7 і 8 сповіщувача, що знаходиться в черговому режимі роботи подана напруга, то він переходить у стан ВІДДАЛЕНА ПОЖЕЖА, коли стан оптичного індикатора 3 не відокремлюється від стану чергового режиму роботи, і активним установлюється лише четвертий вихід блока 21 логіки. Тому на виході інтегратора 14 змінюється напруга, а це значить, що на вхід підсилювача 9 поступають з виходу логічного елемента 24 пакети імпульсів стабільної частоти.

Таким чином автономний димовий пожежний сповіщувач формує різні звукові сигнали в залежності від стану, в якому знаходиться контролер 2: ПОЖЕЖА або ВІДДАЛЕНА ПОЖЕЖА. Така відмінність не просто формально збільшує інформативність сигналів сповіщувача, але дозволяє в екстремальних умовах виявлення пожежі по характеру звукового сигналу локалізувати місце пожежі. Крім того, при серійному виготовленні сповіщувачів зменшуються затрати на регулювальних операціях, тому що вже не потрібно проводити настроювання частоти генератора звукових коливань, щоб вона відповідала частоті механічного резонансу для кожного сповіщувача.



Фіг. 1