



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105558** (13) **C2**
(51) МПК (2014.01)
H04B 10/00
H04B 10/25 (2013.01)
G02B 6/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

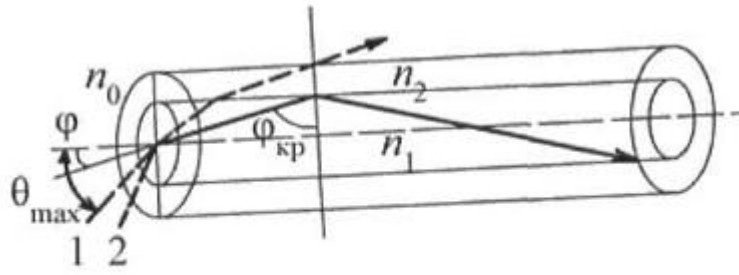
<p>(21) Номер заявки: а 2012 10623</p> <p>(22) Дата подання заявки: 10.09.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.05.2014</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 11.11.2013, Бюл.№ 21</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.05.2014, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): Колибін Юрій Миколайович (UA), Серков Олександр Анатолійович (UA), Старостенко Володимир Вікторович (UA), Чурюмов Геннадій Іванович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ, пр. Леніна, 14, м. Харків, 61166 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 92798 A; 10.12.2010; RU 2120186 C1; 10.10.1998; RU 2119720 C1; 27.09.1998; GB 1536518 A; 20.12.1978; EP 0074789 A2; 23.03.1983; US 2004017972 A1; 29.01.2004; Гришачев В.В., Кабашкин В.Н., Фролов А.Д. Физические принципы формирования каналов утечки информации в волоконно-оптических линиях связи. – Информационное противодействие угрозам терроризма, 2004, №3, с. 74.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) СПОСІБ ВІДВОДУ ІНФОРМАЦІЇ ІЗ ОПТИЧНОЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ЛІНІЇ ЗВ'ЯЗКУ

(57) Реферат:

Винахід належить до техніки зв'язку, зокрема до волоконо-оптичних систем передачі інформації. Спосіб відводу інформації із оптичної телекомунікаційної лінії зв'язку полягає в тому, що між пристроєм реєстрації та зовнішньою поверхнею ділянки оптичного волокна без захисної оболонки вводять рідину, діелектричну проникність якої змінюють, регулюючи її температуру, причому діелектричну проникність рідини уздовж усєї ділянки змінюють одночасно від мінімального до максимального значення, підтримуючи на цій ділянці відповідний температурний градієнт. Технічним результатом, що досягається, є можливість відводити із волоконно-оптичної системи передачі інформації багаточислові інформаційні сигнали.

UA 105558 C2



Фиг. 1

Винахід належить до техніки зв'язку, зокрема до волоконно-оптичних систем передачі інформації.

Відомий спосіб відводу світлової енергії із оптичного волокна волоконно-оптичної системи передачі інформації, який включає видалення захисної оболонки на ділянці оптичного волокна, створення оптичної неоднорідності усередині оптичного волокна шляхом нанесення струмопровідного шару на бокову поверхню та подальшим здійсненням електровибуху, розміщенні на цій ділянці пристрою реєстрації відведеного інформаційного світлового сигналу із подальшою реєстрацією розсіяного на неоднорідності інформаційного сигналу [Патент РФ № 2119720, МПК⁷ H04B10/12, опубл. 1998.09.27]. За рахунок дії ударної хвилі під час здійснення електровибуху усередині оптичного волокна виникає дефект у серцевині оптичного волокна, завдяки якому підвищується рівень сигналу, який виходить через бокову поверхню оптичного волокна.

Відомий спосіб дозволяє здійснити ефективний відвід інформації через бокову поверхню оптичного волокна волоконно-оптичної системи передачі інформації. Однак недоліками відомого способу є складність створення неоднорідності усередині оптичного волокна за рахунок застосування пристроїв по нанесенню струмопровідного шару на ділянку бокової поверхні оптичного волокна та приладів по здійсненню електровибуху і неможливість відведення багатомодових інформаційних сигналів. Крім того, під час здійснення електровибуху виникає можливість виводу із ладу самої волоконно-оптичної системи передачі інформації.

Вказані недоліки частково усунуто у відомому способі відводу світлової енергії із оптичного волокна [Патент РФ № 2120186, МПК⁷ H04B10/12, опубл. 1998.10.10], який включає видалення захисної оболонки на ділянці оптичного волокна, створення оптичної неоднорідності усередині оптичного волокна шляхом розміщення на цій ділянці циліндричного акустичного випромінювача, який збуджує усередині оптичного волокна стоячу акустичну хвилю, що створює оптичну неоднорідність усередині оптичного волокна, розміщення на цій ділянці пристрою реєстрації відведеного інформаційного світлового сигналу із подальшою реєстрацією розсіяного на неоднорідності інформаційного сигналу. За рахунок використання акустичного випромінювача у місці його розташування усередині оптичного волокна створюється стояча циліндрична акустична хвиля, яка являє собою оптичну неоднорідність, де розсіюється інформаційний світловий сигнал. Завдяки цьому частково зменшується складність створення неоднорідності усередині оптичного волокна, так як зменшується кількість пристроїв, які використовують для створення оптичної неоднорідності всередині оптичного волокна. Крім того, відсутність електровибуху суттєво зменшує ймовірність виводу із ладу самої волоконно-оптичної системи передачі інформації.

Однак складність створення оптичної неоднорідності всередині оптичного волокна та ймовірність виводу із ладу самої волоконно-оптичної системи передачі інформації залишається досить високою. Крім того немає можливості відведення багатомодових інформаційних сигналів.

Найбільш близьким за сукупністю ознак є відомий спосіб відводу інформації із оптичної телекомунікаційної лінії зв'язку [Патент України на винахід № 92798, МПК⁷ H04B10/12, опубл. 2010.12.10], який включає видалення захисної оболонки на ділянці оптичного волокна, розміщення на цій ділянці пристрою реєстрації відведеного інформаційного світлового сигналу із подальшою його реєстрацією та розміщення між оптичним волокном та пристроєм реєстрації рідини, діелектричну проникність якої змінюють, регулюючи температуру рідини.

В основу винаходу поставлено задачу відведення із волоконно-оптичної системи передачі інформації за допомогою багатомодових інформаційних сигналів.

Такий технічний результат може бути досягнутий, якщо в способі відводу інформації із оптичної телекомунікаційної лінії зв'язку, який включає видалення захисної оболонки на ділянці оптичного волокна, розміщення на цій ділянці пристрою реєстрації відведеного інформаційного світлового сигналу із подальшою реєстрацією відведеного інформаційного сигналу, розміщенням між пристроєм реєстрації та зовнішньою поверхнею ділянки оптичного волокна без захисної оболонки рідини, діелектричну проникність якої змінюють, змінюючи її температуру, згідно з винаходом, діелектричну проникність рідини уздовж усієї ділянки змінюють одночасно від мінімального до максимального значення, підтримуючи на цій ділянці відповідний температурний градієнт.

Спосіб відводу інформації із оптичної телекомунікаційної лінії зв'язку здійснюють наступним чином.

На Фіг. 1 схематично показано хід променів (мод) в оптичному волокні, для яких виконуються умови повного внутрішнього відбиття.

На Фіг. 2 наведена схема пристрою для здійснення способу відводу інформації із оптичної телекомунікаційної лінії зв'язку.

Спочатку видаляють захисну оболонку на ділянці оптичного волокна та розміщують на цій ділянці пристрій реєстрації відведеного інформаційного світлового сигналу. Потім між оптичним
 5 волокном та пристроєм реєстрації розміщують рідину, діелектричну проникність якої змінюють, регулюючи температуру рідини. У оптичному волокні поширюється дискретний набір променів (мод), для яких виконуються умови повного внутрішнього відбиття (Фіг. 1). Ця умова виконується лише для променів, що падають на торець під кутом $\varphi < \Theta_{\max}$ (наприклад, промінь 1), що пов'язаний з показниками заломлення n_1 та n_2 , які у свою чергу визначаються рівнем
 10 діелектричної проникності ϵ_1 та ϵ_2 . Одночасна зміна діелектричної проникності рідини від мінімального до максимального значення уздовж усієї ділянки за рахунок підтримки на цій ділянці відповідного температурного градієнту викликає зміну коефіцієнтів заломлення для усіх мод інформаційних світлових сигналів. При цьому порушуються умови повного внутрішнього віддзеркалення всередині оптичного волокна для усіх мод, кожна з яких має свій кут падіння у
 15 межах інтервалу від 0 до Θ_{\max} градусів і частина світлової енергії їх відводиться крізь бокову поверхню оптичного волокна телекомунікаційної лінії зв'язку. Таким чином створюють відвід усіх мод оптичних сигналів та здійснюють у подальшому їх реєстрацію.

На ділянці оптичного волокна 3 без захисної оболонки розміщено пристрій реєстрації відведеного інформаційного світлового сигналу 4, зовні якого розташовано пристрій 5, що створює та підтримує на цій ділянці відповідний температурний градієнт для рідини, яка заповнює порожнечу, обмежену ділянками оптичного волокна 3, 6 та пристроєм 5.

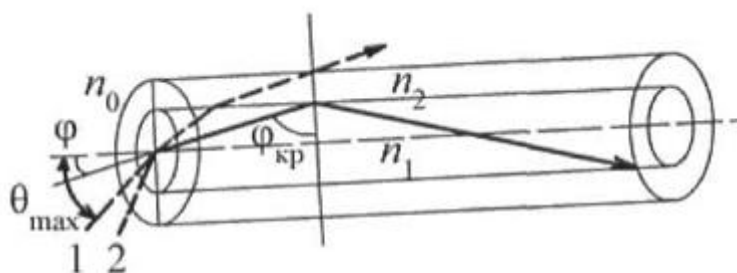
Для технічної реалізації відводу усіх мод оптичних сигналів на вибраній ділянці телекомунікаційної лінії зв'язку використовують охолоджувач на ґрунті скрапленого азоту, створеним градієнтом температури якого здійснюють відведення оптичного інформаційного
 25 сигналу, а як пристрій реєстрації відведеного інформаційного світлового сигналу використовують фотодетектор. Як рідину, що заповнює порожнину, може бути використана вода ($\epsilon=81$), яка під час охолодження у діапазоні 0...-60 градусів за Цельсієм змінює ϵ від 81 до 1. Відносна діелектрична проникність оптичного волокна ϵ знаходиться у межах 3...10.

Таким чином, відбувається відведення багатомодових інформаційних сигналів.

30

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб відводу інформації із оптичної телекомунікаційної лінії зв'язку, який включає видалення захисної оболонки на ділянці оптичного волокна, розміщення на цій ділянці пристрою реєстрації
 35 відведеного інформаційного світлового сигналу із подальшою реєстрацією відведеного інформаційного сигналу, розміщенням між пристроєм реєстрації та зовнішньою поверхнею ділянки оптичного волокна без захисної оболонки рідини, діелектричну проникність якої змінюють, змінюючи її температуру, який **відрізняється** тим, що діелектричну проникність рідини уздовж усієї ділянки змінюють одночасно від мінімального до максимального значення,
 40 при цьому підтримують на цій ділянці відповідний температурний градієнт.



Фіг. 1

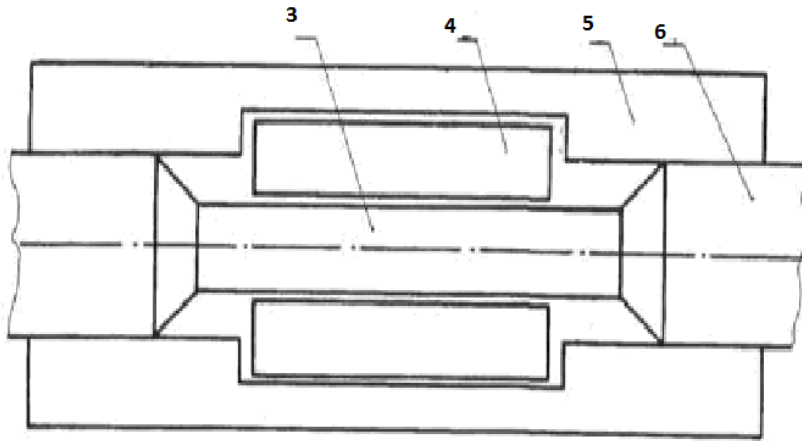


Fig. 2

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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

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