



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014153685/07, 29.12.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.12.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.12.2014

(45) Опубликовано: 10.04.2016 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: БЕЗУГЛОВ В.А. и др. Алгоритм обработки данных сверхширокополосного радиолокатора для обнаружения подвижных объектов за оптически непрозрачными преградами. Ж. Спецтехника и связь, 2013, N2, с.33-39. RU 2501032 C1, 10.12.2013. RU 2480787 C1, 27.04.2013. RU 2441252 C2, 27.01.2012. US 6031482 A, 29.02.2000. WO 2005029133 A1, 31.03.2005. US 5361070 B1, 16.05.2000.

Адрес для переписки:

105005, Москва, 2-ая Бауманская, 5, МГТУ им.
Н.Э. Баумана, Центр защиты интеллектуальной
собственности, для Халатовой Е.С.

(72) Автор(ы):

**Борзов Андрей Борисович (RU),
Лихоеденко Константин Павлович (RU),
Серегин Григорий Михайлович (RU),
Сучков Виктор Борисович (RU),
Хохлов Валерий Константинович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ им.
Н.Э. Баумана) (RU)**

(54) РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ЗАПРЕГРАДНОГО ОБЪЕКТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к радиолокации и может быть использовано в информационно-измерительных средствах и системах, работающих в режимах активной пеленгации локализованных объектов, на фоне распределенных в пространстве помех. Достижимый технический результат - повышение вероятности и точности пеленгации локализованного слабоконтрастного объекта на фоне распределенной в пространстве помехи и обеспечение запрегоградного действия по локализованному объекту для широкой номенклатуры преград. Указанный результат достигается за счет того, что в радиолокационный измеритель местоположения запрегоградного объекта, содержащий канал из приемопередающего модуля с генератором сигнала, соединенного с передающей и приемной

антеннами, выход которого соединен с блоком цифровой обработки данных, соединенный с модулем отображения информации, вводят второй канал для формирования сверхкороткого импульса в частотном диапазоне, отличном от частотного диапазона первого канала, состоящий из второго приемопередающего модуля, соединенного с вторыми передающей и приемной антеннами, второго блока цифровой обработки, при этом передающие и приемные антенны выполнены в виде сверхширокополосных антенн Вивальди, генератор сигнала приемопередающих модулей выполнен в виде генератора сверхкороткого импульсного сигнала, причем выход второго приемопередающего модуля соединен с входом второго блока цифровой обработки данных, выход которого подключен

к входу модуля отображения информации. 1 ил.

R U 2 5 8 0 8 2 8 C 1

R U 2 5 8 0 8 2 8 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014153685/07, 29.12.2014**(24) Effective date for property rights:
29.12.2014

Priority:

(22) Date of filing: **29.12.2014**(45) Date of publication: **10.04.2016** Bull. № 10

Mail address:

**105005, Moskva, 2-aja Baumanskaja, 5, MGTU im.
N.E. Baumana, TSentr zashchity intellektualnoj
sobstvennosti, dlja KHalatovoj E.S.**

(72) Inventor(s):

**Borzov Andrej Borisovich (RU),
Likhoedenko Konstantin Pavlovich (RU),
Seregin Grigorij Mikhajlovich (RU),
Suchkov Viktor Borisovich (RU),
KHokhlov Valerij Konstantinovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovanija "Moskovskij
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni
N.E. Baumana (MGTU im. N.E. Baumana) (RU)**

(54) **RADAR DEVICE FOR MEASURING LOCATION OF AFTER-PENETRATION OBJECT**

(57) Abstract:

FIELD: radar and radio navigation.

SUBSTANCE: invention relates to radar and can be used in information-measuring means and systems operating in conditions of active direction-finding of localised objects on background of distributed in space interference. Technical result is achieved by the fact that in radar meter location after-penetration object containing channel of transceiving module to signal generator connected with transmitting and receiving antennae, whose output is connected with digital data processing unit connected to an information display module, the second channel for formation of an ultra-short pulse in frequency range different from the frequency range of the first channel, consisting of second transceiver module connected to the second

transmitting and receiving antennae, a second digital processing unit, the transmitting and receiving antennas are made in the form of ultra-wideband Vivaldi antenna, a signal generator transceiving modules is made in the form of a generator of ultra-short pulse signal, the output of the second transceiver module is connected to the input of the second digital data processing unit output is connected to the input of information display module.

EFFECT: high probability and accuracy of direction-finding of localised low-contrast object on the background of distributed in space interference and provision of after-penetration effect at localised object for a wide range of obstacles.

1 cl, 1 dwg

Изобретение относится к радиолокации и может быть использовано в информационно-измерительных средствах и системах, работающих в режимах активной пеленгации локализованных объектов, на фоне распределенных в пространстве помех.

5 Существующие в настоящее время автономные информационные системы (АИС) (акустические с широкополосными сигналами и радиолокационные системы миллиметрового диапазона длин волн) не позволяют пеленговать объекты, находящиеся за преградами на фоне распределенных в пространстве помех на малых расстояниях. Также возникает проблема формирования узких диаграмм направленности приемо-передающих трактов в ближней зоне.

10 Известен радиолокационный пеленгатор локализованных объектов, содержащий передатчик, антенну в виде однополосного волнового моноимпульсного облучателя, приемник, регистратор (см. Коваленко Н.А. Методы подповерхностной радиолокации для обнаружения людей за непрозрачными средами, ж. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2011, выпуск 9, т. 3 стр. 49-55)

15 Недостатком данного устройства является невозможность формирования узких диаграмм направленности приемопередающего радиолокационного тракта, низкая точность пеленгации локализованного малоконтрастного объекта на фоне распределенной помехи и невозможность запреградного действия, которое может быть реализовано в субнаносекундном диапазоне сверхкоротких импульсов (СКИ).

20 Наиболее близким известным техническим решением является сверхширокополосный (СШП) радиолокатор для обнаружения объектов за оптически непрозрачными преградами (см. Безуглов В.А. и др. Алгоритм обработки данных сверхширокополосного радиолокатора для обнаружения подвижных объектов за оптически непрозрачными преградами. Спецтехника и связь, 2013, №2, стр. 33-39). СШП радиолокатор содержит канал из приемопередающего модуля с генератором сигнала, соединенного с передающей и приемной антеннами, выход которого соединен с блоком цифровой обработки данных. Извлечение полезной информации о местонахождении целей за преградами при СШП радиолокации является сложной научно-технической задачей. Именно по этой причине важной отличительной чертой СШП техники является
25 принципиальная необходимость оснащения устройств запреградной радиолокации развитой вычислительной системой. Кроме того, в указанном решении невозможно получить номенклатуру преград.

30 Технической задачей изобретения является повышение вероятности и точности пеленгации локализованного слабоконтрастного объекта на фоне распределенной в пространстве помехи и обеспечение запреградного действия по локализованному объекту для широкой номенклатуры преград.

Для решения поставленной задачи в радиолокационный измеритель местоположения запреградного объекта, содержащий канал из приемопередающего модуля с генератором сигнала, соединенного с передающей и приемной антеннами, выход которого соединен
40 с блоком цифровой обработки данных, соединенным с модулем отображения информации, вводят второй канал для формирования сверхкороткого импульса в частотном диапазоне, отличном от частотного диапазона первого канала, состоящий из второго приемопередающего модуля, соединенного с вторыми передающей и приемной антеннами, второго блока цифровой обработки, при этом передающие и приемные антенны выполнены в виде сверхширокополосных антенн Вивальди, генератор сигнала приемопередающих модулей выполнен в виде генератора сверхкороткого импульсного сигнала, причем выход второго приемопередающего модуля соединен с входом второго блока цифровой обработки данных, выход которого

подключен к входу модуля отображения информации.

Изобретение поясняется чертежом, где показана функциональная схема радиолокационного измерителя местоположения запреградного объекта.

5 Радиолокационный измеритель выполнен в виде двухканальной системы, каждый канал включает приемопередающие модули (ППМ) 1 и 2 с сверхширокополосными (СШП) передающими антеннами 3 и 4, выполненными в виде антенны Вивальди, приемные СШП антенны 5 и 6 также выполнены в виде антенн Вивальди, блоки цифровой обработки данных 7 и 8, выходы которых соединены со входами модуля отображения информации 9.

10 Каждый канал ППМ с СШП антенной должны работать в одном частотном диапазоне. Выполнены СШП передающие и приемные антенны Вивальди на микрополосковых линиях, у которых питающий элемент расположен с обратной стороны подложки по отношению к излучающему элементу. Антенна Вивальди имеет экспоненциальную форму раскрытия в виде печатного рисунка. ППМ и генератор СКИ сигнала, передающие и приемные СШП антенны могут быть выполнены в одном кристалле.

Генератор однокристалльного ППМ формирует двуполярный гаусовский сверхширокополосный (СШП) сигнал меньше 1 нс, который подается на выход СШП антенны Вивальди. Излучающие антенны Вивальди 3 и 4 формируют в направлении преграды сверхкороткий импульс в широкой полосе частот в различных частотных диапазонах. Импульс проходит сквозь преграду, получает определенное ослабление по амплитуде и отражается от запреградного объекта. Отраженные СКИ сигналы, проходя сквозь преграду, принимаются приемными СШП антеннами 5 и 6 Вивальди, усиливаются малошумящим усилителем в ППМ 1 и 2 и поступают на вход приемников однокристалльного ППМ (на схеме не показаны). Далее сигналы с ППМ 1 и 2 поступают в блок 7 и 8 цифровой обработки, где выделяется полезный сигнал от запреградного объекта (на фоне соответствующих шумов приемника и активных помех), по которому определяется дальность до преграды и до запреградного объекта. При наличии полезного сигнала хотя бы в одном из каналов радиолокатора принимается решение о наличии запреградного объекта, что позволяет повысить вероятность обнаружения объекта за счет использования различных частотных диапазонов. Варьируя полосой частот, достигается возможность определения и номенклатуры преград.

Формула изобретения

35 Радиолокационный измеритель местоположения запреградного объекта, содержащий канал из приемопередающего модуля с генератором сигнала, соединенного с передающей и приемной антеннами, выход которого соединен с блоком цифровой обработки данных, соединенный с модулем отображения информации, отличающийся тем, что введен второй канал для формирования сверхкороткого импульса в частотном диапазоне, отличном от частотного диапазона первого канала, и состоящий из второго приемопередающего модуля, соединенного с вторыми передающей и приемной антеннами, второго блока цифровой обработки, при этом передающие и приемные антенны выполнены в виде сверхширокополосных антенн Вивальди, генератор сигнала приемопередающих модулей выполнен в виде генератора сверхкороткого импульсного сигнала, причем выход второго приемопередающего модуля соединен с входом второго блока цифровой обработки данных, выход которого подключен к входу модуля отображения информации.

Радиолокационный измеритель методоложена запретадного объекта

