



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007144444/09, 29.11.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.11.2007

(45) Опубликовано: 27.05.2009 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2303794 C2, 27.07.2007. RU 2218580 C2,
10.12.2003. RU 2137193 C1, 10.09.1999. US
4639733 A, 27.01.1987. GB 1392343 A,
30.04.1975. WO 9829756 A1, 09.07.1998.

Адрес для переписки:

392006, г.Тамбов-6, ТВВАИУРЭ (ВИ),
научно-исследовательский отдел, А.В.
Пономареву

(72) Автор(ы):

Гладков Владимир Евгеньевич (RU),
Пономарев Андрей Владиславович (RU)

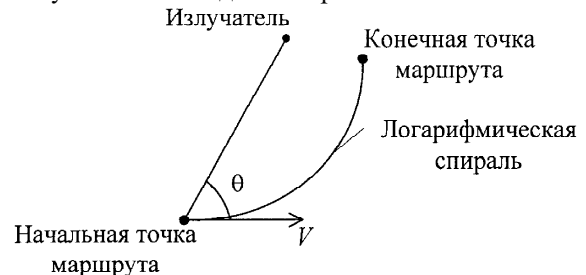
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования Тамбовское высшее военное
авиационное инженерное училище
радиоэлектроники (военный институт) (RU)**(54) СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ МАРШРУТА НОСИТЕЛЯ ПЕЛЕНГАТОРА,
ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ИЗЛУЧАТЕЛЯ**

(57) Реферат:

В заявленном изобретении решается задача определения местоположения излучателя относительно носителя. Для этого в начальной точке маршрута на носителе пеленгатором измеряют пеленг неподвижного излучателя относительно носителя пеленгатора, затем носитель пеленгатора перемещается из начальной точки под углом $\theta_{\text{опт}}$ относительно направления на излучатель, где $\theta_{\text{опт}}$ есть решение выражения $D_R(T, \theta) \rightarrow \min$, где $D_R(T, \theta)$ - дисперсия ошибки определения дальности до излучателя в момент T , где T - время, отведенное на определение дальности, θ - угол между вектором путевой скорости и направлением на излучатель, при этом в процессе движения носителя непрерывно измеряется пеленгатором пеленг излучателя, пройденное носителем расстояние измеряется автономной навигационной системой носителя,

кроме этого, в момент, когда время движения носителя пеленгатора t будет равно отведенному времени T , по совокупности полученных измерений пеленга излучателя и координат носителя определяется дальность до цели, при этом путь от начальной точки движения носителя до точки, когда $t=T$, является формируемым маршрутом носителя пеленгатора. Достижимым техническим результатом является повышение точности определения местоположения источника излучения за отведенное время. 2 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007144444/09, 29.11.2007**(24) Effective date for property rights:
29.11.2007(45) Date of publication: **27.05.2009 Bull. 15**

Mail address:

392006, g.Tambov-6, TVVAIUREh (VI), nauchno-issledovatel'skij otdel, A.V. Ponomarevu

(72) Inventor(s):

**Gladkov Vladimir Evgen'evich (RU),
Ponomarev Andrej Vladislavovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Tambovskoe vysshee voennoe aviatsionnoe
inzhenernoe uchilishche radioelektroniki
(voennyj institut) (RU)**(54) **METHOD OF FORMING ROUTE FOR LOCATION FINDER CARRIER, WHICH LOCATES POSITION OF EMITTER**

(57) Abstract:

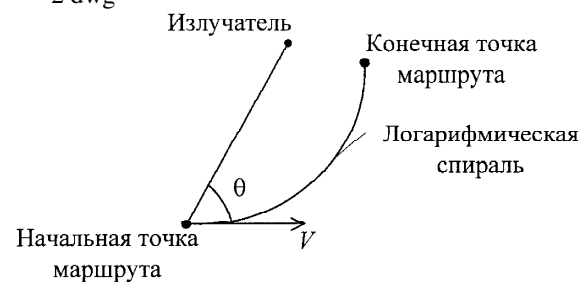
FIELD: physics.

SUBSTANCE: present invention declared solves the problem of locating the position of the emitter relative to the carrier. For this at the beginning of the route, on the carrier, the location finder measures the bearing of the stationary emitter relative to the location finder carrier, then it moves from the initial point at an angle of $\theta_{\text{опт}}$ relative to the direction of the emitter, where $\theta_{\text{опт}}$ is the solution to the formula $D_R(T, \theta) \rightarrow \min$, where $D_R(T, \theta)$ - error variance of finding the range to the emitter at the moment T, where T - is time allotted for finding the range, θ - angle between the vector of the ground speed and direction to the emitter. During the process of movement the carrier continuously measures with the location finder the bearing of the emitter, the distance covered by the carrier is measured by the autonomous navigation system of the carrier, apart from this, at the moment

when the movement of the location finder carrier t is equal to the allotted time T after summing the obtained measurements of the bearing of the emitter and the coordinates of the carrier the distance to the target is determined. The way from the initial point of movement of the carrier to the point, when $t = T$, is the route formed by the carrier of the location finder.

EFFECT: increase in the accuracy in locating the emitter in allotted time.

2 dwg



Фиг. 2

Изобретение относится к авиационной технике и может быть использовано в бортовой пассивной РЛС и автоматической системе управления самолета.

Известен способ формирования маршрута носителя пеленгатора, определяющего местоположение излучателя методом триангуляции (патент №2303794, G01S 5/02, приоритет 17.08.2005), взятый в качестве прототипа. Сущность прототипа заключается в том, что в начальной точке маршрута на носителе пеленгатором измеряют пеленг неподвижного излучателя относительно носителя пеленгатора, затем при перемещении носителя пеленгатора из начальной точки по прямой под углом $35^{\circ}16'$ относительно направления на излучатель непрерывно измеряют пеленгатором пеленг излучателя, при этом пройденное носителем расстояние измеряют автономной навигационной системой носителя, в момент, когда угол между направлением движения носителя пеленгатора и направлением на излучатель станет равным $180^{\circ}-35^{\circ}16'=144^{\circ}44'$, производят вычисление местоположения излучателя триангуляционным методом, при этом отрезок между начальной точкой движения носителя и точкой, когда направление на излучатель равно $144^{\circ}44'$, является формируемым маршрутом носителя пеленгатора (фиг.1).

Недостатком указанного способа является невозможность его использования в условиях ограниченного времени перемещения носителя пеленгатора из начальной точки маршрута в конечную точку.

Техническим результатом предлагаемого способа является определение местоположения источника излучения с максимальной точностью за отведенное время.

Сущность предлагаемого способа формирования маршрута носителя пеленгатора, определяющего дальность до неподвижного излучателя, заключается в том, что в способе, при котором в начальной точке маршрута на носителе пеленгатором измеряют пеленг неподвижного излучателя относительно носителя пеленгатора, затем носитель пеленгатора перемещается из начальной точки под углом $\theta_{\text{опт}}$ относительно направления на излучатель, где $\theta_{\text{опт}}$ есть решение выражения $D_R(T, \theta) \rightarrow \min$, где $D_R(T, \theta)$ - дисперсия ошибки определения дальности до излучателя в момент T , где T - время, отведенное на определение дальности, θ - угол между вектором путевой скорости и направлением на излучатель, при этом в процессе движения носителя непрерывно измеряется пеленгатором пеленг излучателя, пройденное носителем расстояние измеряется автономной навигационной системой носителя, кроме этого, в момент, когда время движения носителя пеленгатора t будет равно отведенному времени T , по совокупности полученных измерений пеленга излучателя и координат носителя определяется дальность до цели, при этом путь от начальной точки движения носителя до точки, когда $t=T$, является формируемым маршрутом носителя пеленгатора.

Сущность изобретения поясняется следующим. Носитель пеленгатора движется с постоянным бортовым пеленгом излучателя θ , который отсчитывается относительно направления путевой скорости V (фиг.2). При таком движении носитель описывает логарифмическую спираль. Максимальная скорость носителя ограничивается его техническими характеристиками, поэтому считаем путевую скорость V фиксированной. На носителе с помощью пеленгатора непрерывно измеряют пеленг неподвижного излучателя относительно носителя пеленгатора, при этом собственные координаты носителя измеряют автономной навигационной системой носителя. По совокупности полученных измерений пеленга излучателя и координат носителя одним из известных способов по истечению времени T , отведенного на измерение дальности, получают оценку дальности излучателя относительно носителя. По известному

местоположению носителя, измеренным пеленгу излучателя и дальности до него становится известным местоположение излучателя на плоскости.

Из-за погрешностей пеленгатора возможно неточное определение дальности до излучателя. Любой использованный при этом способ оценки дальности можно охарактеризовать дисперсией ошибки оценивания дальности D_R . Известно, что D_R зависит от многих параметров, в том числе от маршрута носителя. В данном случае маршрут носителя (логарифмическая спираль) задается одним параметром - постоянным бортовым пеленгом излучателя θ (БПИ). Считаем, что все параметры, влияющие на дисперсию, кроме θ , известны. Тогда для достижения наилучшей точности оценивания дальности за фиксированное время T требуется найти такой оптимальный БПИ $\theta = \theta_{\text{опт}}$, который доставляет минимум функции $D_R(T, \theta)$.

Существование минимума функции $D_R(T, \theta)$ доказывается следующим образом. БПИ (θ) может принимать значения в интервале $[0^\circ, 360^\circ]$. Вид функции $D_R(T, \theta)$ симметричен относительно значения $\theta = 180^\circ$. Поэтому рассмотрим поведение $D_R(T, \theta)$ в интервале $[0^\circ, 180^\circ]$. При $\theta = 0^\circ$ логарифмическая спираль вырождается в отрезок, лежащий вдоль направления на излучатель. Известно, что при движении вдоль этого направления дальность измерить невозможно, то есть $D_R(T, 0^\circ) \rightarrow \infty$. При $\theta = 180^\circ$ логарифмическая спираль вырождается в луч, направленный от излучателя. При движении в этом направлении дальность измерить также невозможно, то есть $D_R(T, 180^\circ) \rightarrow \infty$. Вместе с тем известно, что при $0^\circ < \theta < 180^\circ$ дисперсия имеет конечное значение. Следовательно, в интервале $[0^\circ, 180^\circ]$ существует минимум функции $D_R(T, \theta)$.

Конкретные способы оценивания дальности до излучателя и способ нахождения минимума функции $D_R(T, \theta)$ изложены в статье Гладкова В.Е. и Пономарева А.В. «Оптимизация маршрута летательного аппарата-носителя пеленгационного устройства, определяющего местоположение цели по ее угловым координатам». Радиотехника, №11, 2006, с.16-18.

Новизна предложенного способа состоит в том, что наилучшая точность определения местоположения излучателя достигается за время, не превышающее отведенное. Отличие от прототипа заключается в том, что носитель пеленгатора перемещается не по прямой, а по логарифмической спирали с постоянным углом относительно направления на излучатель, величина которого вычисляется описанным выше способом.

Таким образом, предложенный способ позволяет сформировать маршрут носителя пеленгатора, определяющего местоположение неподвижного излучателя, при котором наилучшая точность достигается за отведенное время. Этот способ полезен для решения задачи радиотехнической разведки над территорией противника, когда время движения ограничивается заданной вероятностью уничтожения носителя пеленгатора, а так же способ полезен для проведения спасательных операций, когда время ограничивается жизненным фактором.

Формула изобретения

Способ формирования маршрута носителя пеленгатора, определяющего местоположение излучателя, при котором в начальной точке маршрута, на носителе, пеленгатором измеряют пеленг неподвижного излучателя относительно носителя пеленгатора, отличающийся тем, что носитель пеленгатора перемещается из начальной точки под оптимальным углом $\theta_{\text{опт}}$ относительно направления на

излучатель, где $\theta_{\text{опт}}$ есть решение выражения $D_R(T, \theta) \rightarrow \min$, в котором $D_R(T, \theta)$ есть дисперсия ошибки определения дальности до излучателя в момент времени T , отведенного на определение дальности, а θ - угол между вектором путевой скорости и направлением на излучатель, в процессе движения носителя непрерывно измеряют пеленгатором пеленг излучателя, пройденное носителем расстояние измеряют автономной навигационной системой носителя, в момент, когда время движения носителя пеленгатора t будет равно отведенному времени T , по совокупности полученных измерений пеленга излучателя и координат носителя определяют дальность до цели, при этом путь от начальной точки движения носителя до точки, когда время движения носителя t станет равно отведенному времени на определение дальности T , является формируемым маршрутом носителя пеленгатора.

15

20

25

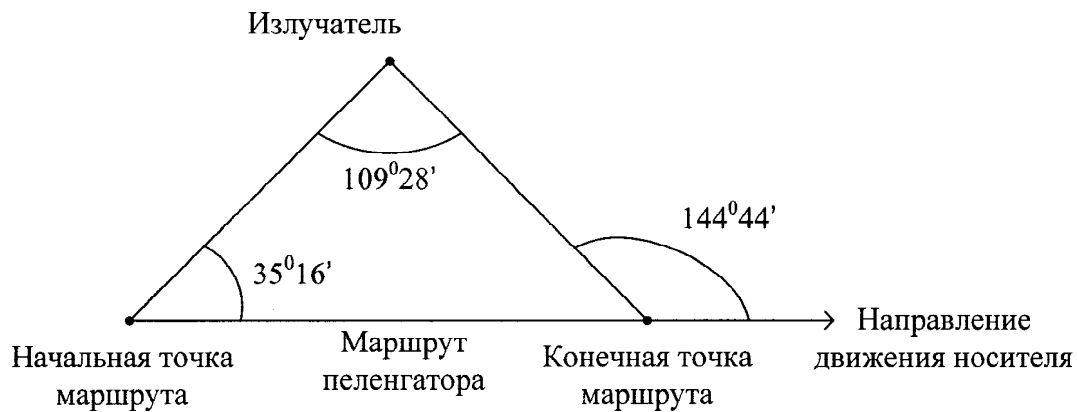
30

35

40

45

50



Фиг. 1