



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005126126/09, 17.08.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.08.2005

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2007

(45) Опубликовано: 27.07.2007 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ЯРЛЫКОВ М.С. Статистическая теория радионавигации. - М.: Радио и связь, 1985, с.57. RU 2099742 C1, 20.12.1997. RU 2137193 C1, 10.09.1999. RU 2232402 C2, 10.07.2004. US 5197691 A, 30.03.1993. DE 3034838 C1, 29.11.1990. WO 9829756 A1, 09.07.1998.

Адрес для переписки:

392006, г.Тамбов, ТВВАИУРЭ, научно-исследовательский отдел, В.Е. Гладкову

(72) Автор(ы):

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

(73) Патентообладатель(и):

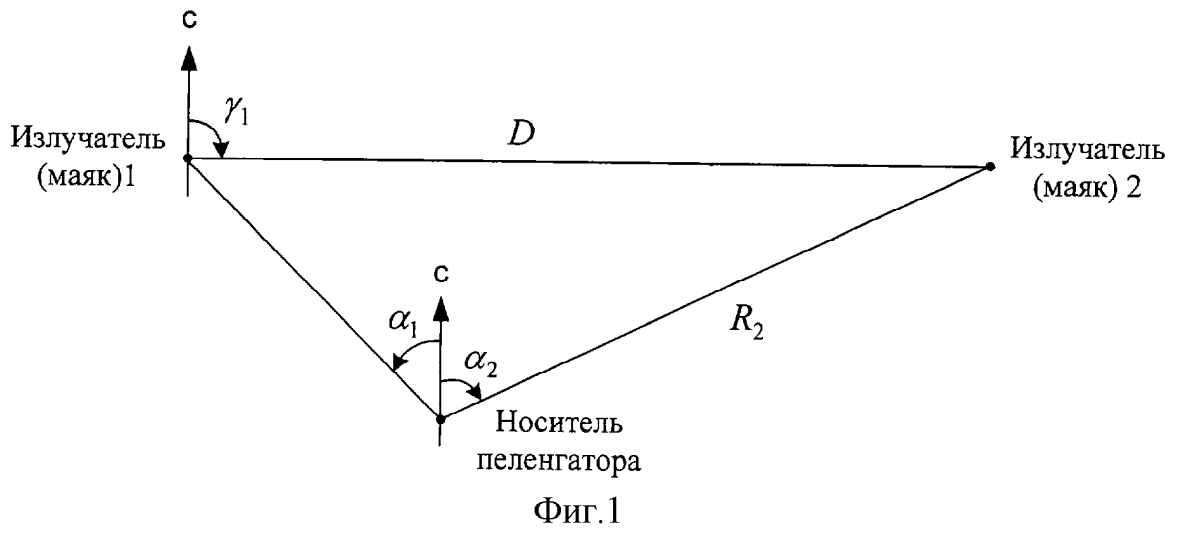
Тамбовское высшее военное авиационное инженерное училище радиоэлектроники (RU)

(54) СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ МАРШРУТА НОСИТЕЛЯ ПЕЛЕНГАТОРА, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ИЗЛУЧАТЕЛЯ МЕТОДОМ ТРИАНГУЛЯЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к авиационной (морской) технике и может быть использовано в бортовом пеленгаторе самолета (корабля, подводной лодки). Достижимым техническим результатом является повышение точности определения местоположения излучателя. Для этого пеленгатором измеряется пеленг излучателя сначала в одной точке, а затем - во второй, расстояние между которыми измеряется

автономной навигационной системой носителя. Методом триангуляции определяют местоположение излучателя относительно носителя. Предложенный способ позволяет по одному пеленгу на излучатель определить положение следующей точки пеленгации, в которой точность определения местоположения цели будет наилучшей. Отрезок между двумя точками пеленгации является маршрутом пеленгатора. 4 ил.



RU 2303794 C2

RU 2303794 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
G01S 5/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2005126126/09, 17.08.2005**

(24) Effective date for property rights: **17.08.2005**

(43) Application published: **27.02.2007**

(45) Date of publication: **27.07.2007 Bull. 21**

Mail address:

392006, g.Tambov, TVVAIUREh, nauchno-issledovatel'skij otdel, V.E. Gladkovu

(72) Inventor(s):

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

(73) Proprietor(s):

**Tambovskoe vysshee voennoe aviatsionnoe
inzhenernoe uchilishche radioelektroniki (RU)**

(54) METHOD FOR FORMING OF DIRECTION FINDER CARRIER ROUTE DETERMINING THE RADIATOR LOCATION BY METHOD OF TRIANGULATION

(57) Abstract:

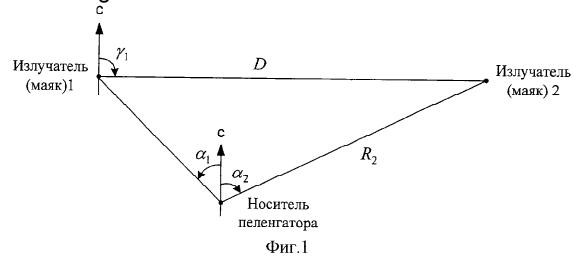
FIELD: aviation (naval) material, applicable in and on-board direction finder of aircraft (ship, submarine).

SUBSTANCE: the direction finder measures the radiator bearing first on one point, and then - in the second, the distance between the points is measured by a self-contained navigation system of the carrier. The location of the radiator relative to the carrier is determined by the methods of triangulation. The offered method makes it possible to determine the position of the next point of direction finding by one bearing, the accuracy of determination of the

target location in this point will be the best one. The section between the two points of direction finding will be the direction finder route.

EFFECT: enhanced accuracy of determination of the radiator location.

4 dwg



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

Известен способ формирования маршрута носителя пеленгатора (Емельянов Д.Д. Об одной задаче управления наблюдениями // Автоматика и телемеханика. - 1997. - №10. - с.47-58). Сущность способа состоит в том, что носитель пеленгатора движется со скоростью, проекция которой на направление на неподвижный излучатель постоянна; по измерениям угловых координат излучателя формируются управляющие воздействия на носитель пеленгатора в поперечном направлении. В результате формируется криволинейный маршрут, при котором минимизируются совместно ошибки измерения дальности до излучателя и расход энергии на управление. Недостатком этого способа является то, что продольная составляющая скорости (в направлении на излучатель) фиксирована.

В качестве прототипа выбран способ определения точки на местности, в которой точность определения местоположения носителя пеленгатора методом триангуляции наилучшая (Ярлыков М.С. Статистическая теория радионавигации. - М.: Радио и связь, 1985, с.57), (Белавин О.В. Основы радионавигации. Уч. пос. - М.: Сов. радио, 1977, с.40). На носителе определяется его собственное местоположение относительно двух неподвижных излучателей с известными координатами (маяков). Для этого с помощью пеленгатора определяют углы между направлением на север и направлениями на излучатели (пеленги излучателей). Так как географические координаты излучателей известны, то в треугольнике, образованном двумя излучателями и носителем пеленгатора, известны одна сторона и два угла. Методом триангуляции (Большой энциклопедический словарь политехнический. - М.: Большая Российская энциклопедия, 2000) определяют дальности от носителя пеленгатора до излучателей. Известно, что при навигации вблизи поверхности Земли, когда дальности до излучателей много больше высоты носителя пеленгатора, задачу определения местоположения носителя пеленгатора в пространстве обычно сводят к задаче определения местоположения пеленгатора на плоскости (Ярлыков М.С. Статистическая теория радионавигации. - М.: Радио и связь, 1985, с.26).

Дальность до второго излучателя (фиг.1) определяется по формуле:

$$R_2 = \frac{D \cdot \sin(\gamma_1 - \alpha_1)}{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)}, \quad (1)$$

где D - известное расстояние между излучателями (база); γ_1 - известный пеленг второго излучателя относительно точки расположения первого излучателя; α_1, α_2 - пеленги первого и второго излучателя соответственно, измеренные пеленгатором.

По известному местоположению излучателя и измеренным пеленгу излучателя и дальности до него становится известным местоположение носителя пеленгатора на плоскости.

Из-за погрешностей пеленгатора возможно неточное определение местоположения носителя. Точность определения местоположения носителя наилучшая только при определенном положении носителя относительно излучателей.

Сущность способа заключается в следующем. Строится равнобедренный треугольник, двумя вершинами которого являются излучатели, а величины одинаковых углов при этих вершинах равны $35^\circ 16'$ (фиг.2). Третья вершина треугольника является точкой, в которой точность определения местоположения носителя пеленгатора наилучшая. Недостатком указанного способа является невозможность его применения для выбора маршрута носителя пеленгатора, определяющего местоположение неподвижного излучателя (цели).

Техническим результатом предлагаемого способа является повышение точности определения местоположения излучателя (цели) методом триангуляции.

Сущность предлагаемого способа формирования маршрута носителя пеленгатора 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.

Сущность изобретения поясняется следующим.

На движущемся носителе пеленгатора решается задача определения местоположения излучателя (цели) относительно носителя методом триангуляции. Для этого пеленгатором измеряется угол между направлением на север и направлением на излучатель (пеленг излучателя) сначала в начальной точке маршрута, а затем - в конечной точке маршрута, координаты начальной и конечной точек маршрута измеряются автономной навигационной системой носителя (фиг.3). В треугольнике, образованном излучателем, начальной и конечной точками маршрута, известна одна сторона и два угла (так же, как и в прототипе). Высотой носителя пренебрегаем, т.к. она много меньше дальности до излучателя. Методом триангуляции определяют дальность излучателя относительно конечной точки маршрута по формуле

$$R_2 = \frac{D \cdot \sin(\gamma_1 - \beta_1)}{\sin(\beta_1 - \beta_2)}, \quad (2)$$

где D - известное расстояние между начальной и конечной точкой маршрута; γ_1 - известный угол между северным направлением и направлением на конечную точку маршрута относительно начальной точки маршрута; β_1, β_2 - пеленги излучателя, измеряемые пеленгатором в начальной и конечной точках маршрута соответственно. По известному местоположению носителя пеленгатора и измеренным пеленгу излучателя и дальности до него становится известным местоположение излучателя на плоскости.

Из-за погрешностей пеленгатора возможно неточное определение местоположения излучателя. Из сравнения функций (1) и (2) следует, что с погрешностями измеряются одинаковые переменные: одно из слагаемых аргумента функции синус в числителе и оба слагаемых аргумента функции синус в знаменателе. Поэтому условия, при которых точность определения дальности наилучшая, одинаковы в обоих случаях.

Из прототипа известно, что точность определения дальности наилучшая, если указанный треугольник является равнобедренным, величины одинаковых углов которого равны $35^\circ 16'$. Отличие от прототипа заключается в том, что вершинами треугольника являются: один излучатель, начальная и конечная точки маршрута носителя пеленгатора. Отрезок между начальной и конечной точками является маршрутом пеленгатора, при этом точность определения местоположения излучателя будет наилучшей.

Предложенный способ реализуется на носителе пеленгатора следующим образом.

На носителе пеленгатора в начальной точке маршрута измеряется пеленг излучателя (фиг.4). Затем носитель пеленгатора перемещается по прямой из начальной точки маршрута под углом $35^\circ 16'$ относительно направления на излучатель, при этом непрерывно измеряется пеленг излучателя и пройденное расстояние от начальной точки маршрута пеленгатора. В момент, когда угол между направлением движения носителя и направлением на излучатель станет равным $180^\circ - 35^\circ 16' = 144^\circ 44'$, носитель будет находиться в конечной точке маршрута. Описанным выше способом (триангуляции) производится вычисление местоположения излучателя, при этом точность будет наилучшей.

Новизна предложенного способа заключается в том, что известный способ достижения наилучшей точности определения местоположения носителя пеленгатора используется для решения другой задачи: достижение наилучшей точности определения местоположения излучателя. Отличие от прототипа заключается в том, что вершинами треугольника являются не два излучателя и носитель пеленгатора, а один излучатель и

начальная и конечная точки маршрута носителя пеленгатора.

Таким образом, предложенный способ позволяет сформировать маршрут носителя пеленгатора, определяющего местоположение неподвижного излучателя методом триангуляции, при котором точность будет наилучшей. Этот способ полезен для решения задачи радиотехнической разведки, где по угломерным данным измеряют дальность до РЛС. В этих условиях предложенный способ позволяет достичь наилучшей точности определения местоположения РЛС.

Формула изобретения

Способ формирования маршрута носителя пеленгатора, определяющего местоположение излучателя методом триангуляции, отличающийся тем, 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.

25

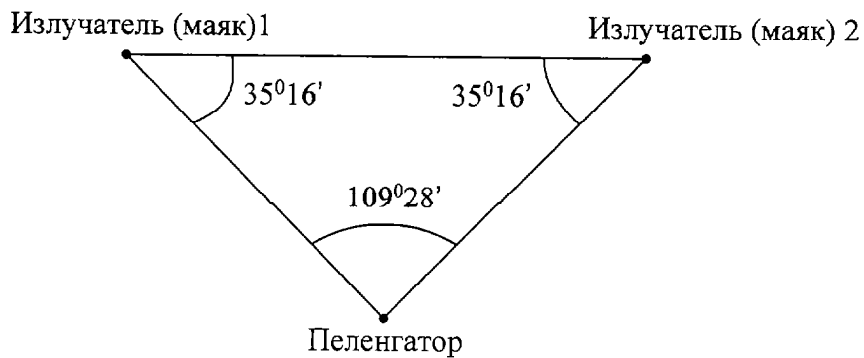
30

35

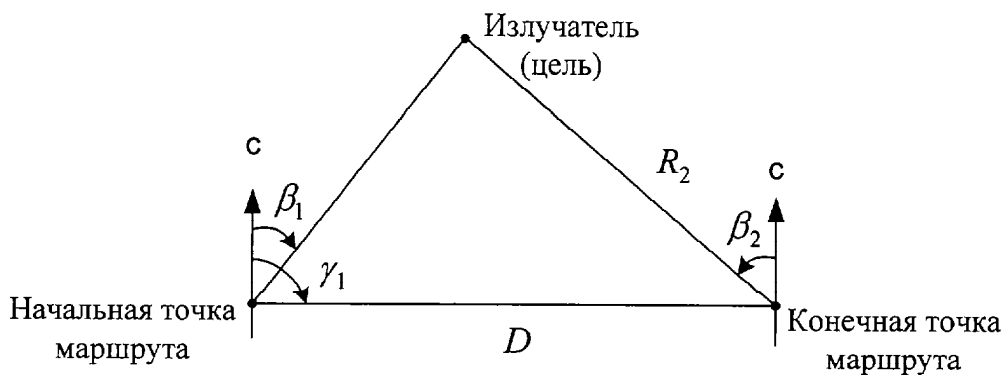
40

45

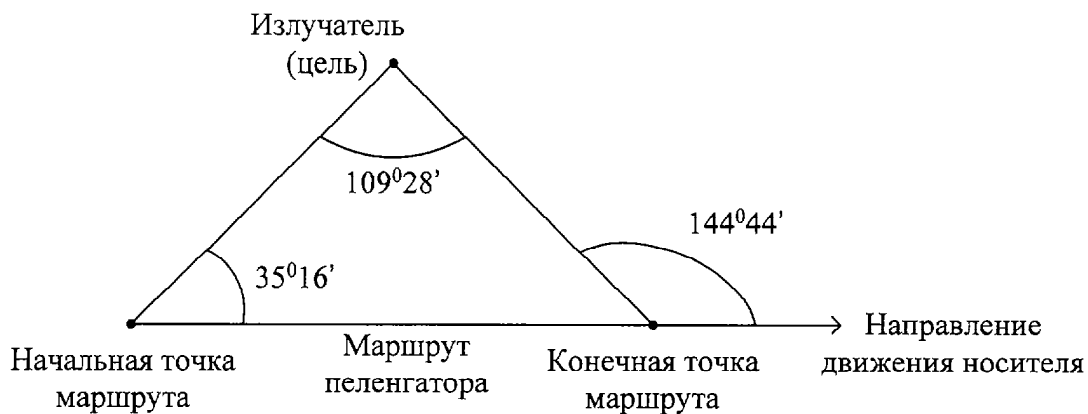
50



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4