



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01Q 15/18 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018127809, 27.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.07.2018

Дата регистрации:
17.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.07.2018

(45) Опубликовано: 17.12.2019 Бюл. № 35

Адрес для переписки:
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР,
патентно-информационный отдел

(72) Автор(ы):

Гулько Владимир Леонидович (RU),
Блинковский Николай Константинович (RU),
Мещеряков Александр Алексеевич (RU),
Сметанкин Анатолий Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Томский государственный
университет систем управления и
радиоэлектроники" (ТУСУР) (RU)

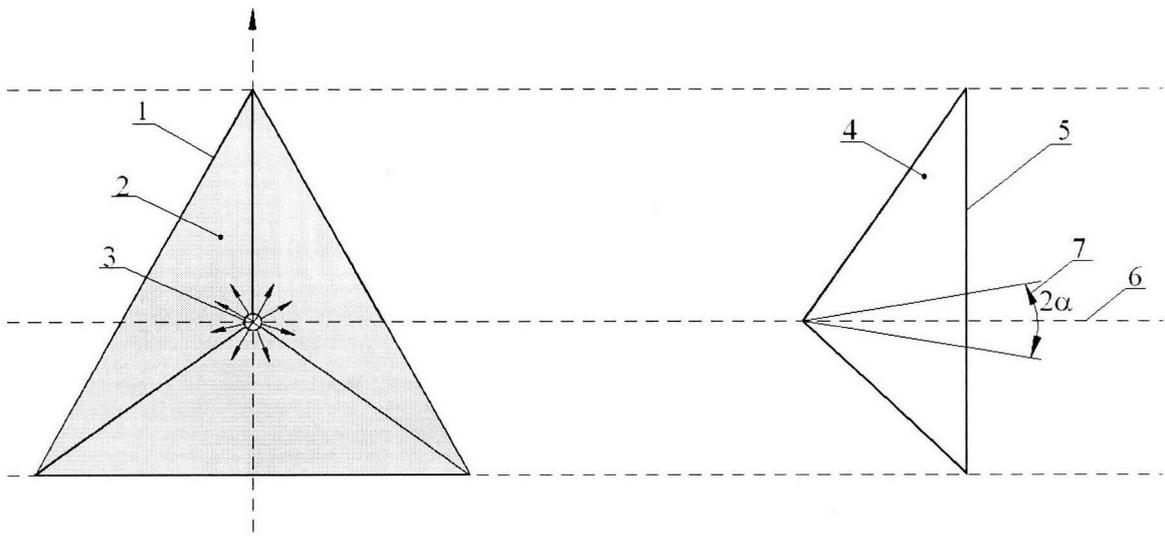
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2634550 C2, 31.10.2017. RU
2140690 C1, 27.10.1999. RU 2572795 C1,
20.01.2016. RU 2309493 C2, 27.10.2007. US
4148033 A1, 03.04.1979. US 5097265 A1,
17.03.1992.

(54) НАВИГАЦИОННЫЙ РАДИООПТИЧЕСКИЙ УГОЛКОВЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ С ТРЕУГОЛЬНЫМИ ГРАНЯМИ, ПОКРЫТЫМИ АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГОЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к радионавигации и может использоваться на внутренних судоходных путях в составе линейных створов для обозначения судового хода одновременно в радиолокационном и оптическом диапазонах волн. Навигационный радиооптический уголкового отражателя направленного действия представляет собой трехгранный уголкового отражателя с треугольными гранями, покрытыми алюминиевой фольгой. В вершине уголкового отражателя установлен источник света в виде светоизлучающего полупроводникового диода, цвет излучения которого соответствует белому, красному, зеленому или желтому цветам свечения сигнального огня и определяется сложившейся навигационной обстановкой. Источник света питается от источника питания постоянного тока и управляется фотоавтоматом управления сигнальным огнем. Достижимый технический

результат - расширение функциональных возможностей радиооптического уголкового отражателя в оптическом диапазоне волн, обусловленных обеспечением подачи светосигнальных огней с белым, красным, зеленым или желтым цветом свечения при использовании одних и тех же отражающих внутренних поверхностей треугольных граней, покрытых алюминиевой фольгой, причем цвет сигнального огня задается только типом светоизлучающего диода и определяется сложившейся навигационной обстановкой на водных путях. При этом алюминиевая фольга используется одновременно как в радиолокационном диапазоне волн в качестве отражающего покрытия навигационного знака, так и в оптическом диапазоне волн в качестве зеркального светоотражающего покрытия. 5 ил.



Фиг. 1

RU 2709419 C1

RU 2709419 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H01Q 15/18 (2019.02)

(21)(22) Application: **2018127809, 27.07.2018**

(24) Effective date for property rights:
27.07.2018

Registration date:
17.12.2019

Priority:

(22) Date of filing: **27.07.2018**

(45) Date of publication: **17.12.2019 Bull. № 35**

Mail address:

**634050, g. Tomsk, pr. Lenina, 40, TUSUR,
patentno-informatsionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Gulko Vladimir Leonidovich (RU),
Blinkovskij Nikolaj Konstantinovich (RU),
Meshcheryakov Aleksandr Alekseevich (RU),
Smetankin Anatolij Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Tomskij gosudarstvennyj
universitet sistem upravleniya i radioelektroniki"
(TUSUR) (RU)**

(54) **NAVIGATION RADIO-OPTICAL ANGLE REFLECTOR OF DIRECTED ACTION WITH TRIANGULAR FACES COATED WITH ALUMINIUM FOIL**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

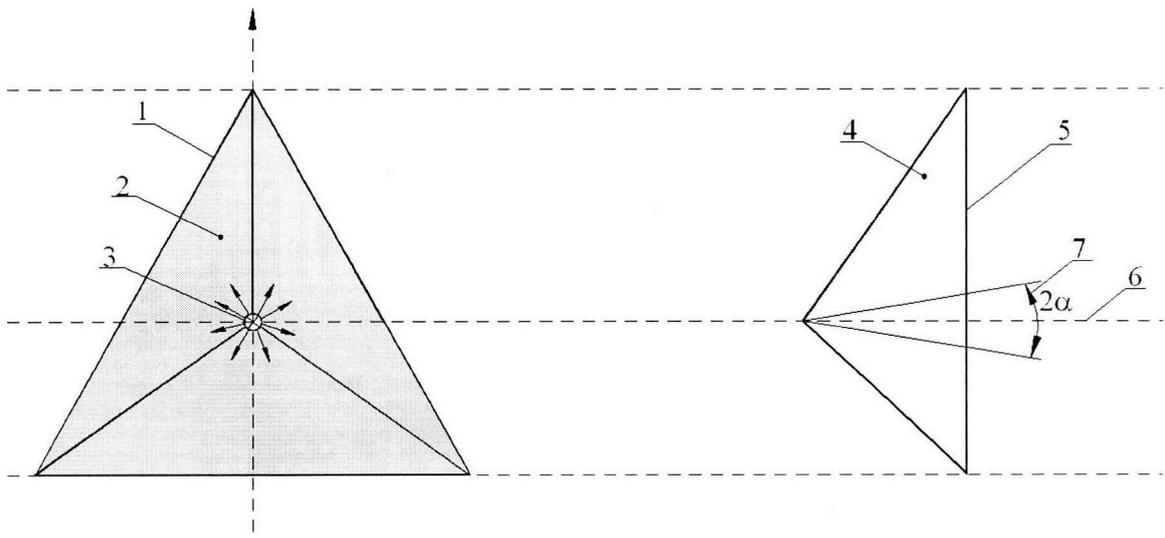
SUBSTANCE: invention relates to radio navigation and can be used on inland waterways as a part of linear cross-sections to indicate navigation stroke simultaneously in radar and optical ranges of waves. Navigation radio-optical angle reflector of directed action represents a trihedral angular reflector with triangular faces coated with aluminium foil. At the corner of the angle reflector there is a light source in the form of a light-emitting semiconductor diode, the radiation colour of which corresponds to the white, red, green or yellow colours of the signal light and is determined by the prevailing navigation environment. Light source is powered by a DC power supply and is controlled by the signal fire control photocell.

EFFECT: technical result is expansion of functional capabilities of the radio-optical angle reflector in the optical wave range, caused by supply of light-signal lights with white, red, green or yellow glow colours when using the same reflecting inner surfaces of triangular faces coated with aluminium foil, wherein the colour of the signal light is set only by the type of the light-emitting diode and is determined by the existing navigation environment on the waterways; wherein the aluminium foil is used simultaneously both in the radar range of waves as the reflective coating of the navigation mark, and in the optical wave band as a reflective light-reflecting coating.

1 cl, 5 dwg

RU 2 709 419 C1

RU 2 709 419 C1



Фиг. 1

RU 2709419 C1

RU 2709419 C1

Изобретение относится к радионавигации и может использоваться на внутренних водных путях в составе перевальных и отварных знаков для обозначения судового хода одновременно в радиолокационном и оптическом диапазонах волн.

Известен навигационный радиооптический уголкового отражателя направленного действия [1], работающий одновременно в радиолокационном и оптическом диапазонах волн. Этот радиооптический уголкового отражатель (УО) содержит в своем составе трехгранный УО с взаимно перпендикулярными металлизированными или металлическими отражающими треугольными гранями одинаковых размеров, источник света, фотоавтомат управления сигнальным огнем и источник питания постоянного тока. Источник света выполнен в виде полупроводникового светоизлучающего диода с белым, красным, зеленым или желтыми цветами свечения сигнального огня, который своим анодным выводом подключен через фотоавтомат к положительному полюсу источника питания, а катодным выводом непосредственно подключен к отрицательному полюсу источника питания постоянного тока. При этом светоизлучающий диод расположен в вершине трехгранного УО, которая является фазовым центром рассеяния УО в радиолокационном диапазоне волн [1, 2] и его фокусом в оптическом диапазоне волн [1]. В радиолокационном диапазоне волн электрическая ось радиооптического УО, в направлении которой эффективная поверхность рассеяния (ЭПР) максимальна σ_m , в горизонтальной и вертикальной плоскостях, совпадает с геометрической осью симметрии УО и определяется соотношением [1]

$$\sigma_m = \frac{4\pi a^4}{3\lambda^2}, \quad (1)$$

где a - размер ребра в [м]
 λ - длина волны в [м].

При этом геометрическая ось симметрии проходит через вершину перпендикулярно плоскости раскрытия УО со стороны внутренних отражающих поверхностей треугольных граней [1, 2]. А в оптическом диапазоне волн оптическая ось, в направлении которой сила света максимальна I_m в горизонтальной и вертикальной плоскостях, совпадает также с геометрической осью симметрии УО и с его электрической осью в этих плоскостях в радиолокационном диапазоне волн. При этом источник света располагается на оптической оси и его угол излучения 2α в горизонтальной и вертикальной плоскостях составляет величину $2\alpha \geq 90^\circ$.

Недостаток навигационного радиооптического УО направленного действия заключается в том, что в оптическом диапазоне волн в активном режиме излучения светосигнального огня не обеспечивается зеркальность внутренних трехкратных переотражений от поверхностей треугольных граней УО и, таким образом, не достигается максимальная сила света I_m в направлении оптической оси УО, что, в свою очередь, ограничивает дальность видимости сигнального огня. Последнее обусловлено тем, что внутренние отражающие поверхности треугольных граней УО не обеспечены светоотражающим зеркальным покрытием.

Наиболее близким по совокупности признаков к заявленному навигационному радиооптическому уголкового отражателя направленного действия с треугольными гранями покрытыми алюминиевой фольгой является навигационный радиооптический уголкового отражателя направленного действия со светоотражающими гранями [3].

Этот радиооптический УО со светоотражающими гранями содержит в своем составе трехгранный УО с взаимно перпендикулярными металлизированными или

металлическими отражающими треугольными гранями одинаковых размеров, покрытых с их внутренней стороны радиопрозрачным светоотражающим покрытием с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения, источник света, фотоавтомат управления сигнальным огнем и источник питания постоянного тока. Источник света выполнен в виде полупроводникового светоизлучающего диода с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня соответствующего цвету светоотражающего покрытия и расположен в вершине трехгранного УО являющейся фазовым центром рассеяния УО в радиолокационном диапазоне волн и его фокусом в оптическом диапазоне волн. При этом светоизлучающий диод своим катодным выводом подключен непосредственно к отрицательному полюсу источника питания, а его анодный вывод через фотоавтомат управления сигнальным огнем подключен к положительному полюсу источника питания. При этом в радиолокационном диапазоне электрическая ось трехгранного УО, в направлении которой ЭПР максимальна σ_m в горизонтальной и вертикальной плоскостях совпадает с геометрической осью симметрии УО, проходящей через его вершину перпендикулярно плоскости раскрыва со стороны внутренних отражающих поверхностей треугольных граней. При этом σ_m определяется соотношением (1). А в оптическом диапазоне волн оптическая ось, в направлении которой сила света максимальна I_m в горизонтальной и вертикальной плоскостях, совпадает также с геометрической осью симметрии УО и с его электрической осью в этих плоскостях в радиолокационном диапазоне волн. Источник света располагается на оптической оси и его угол излучения 2α в горизонтальной и вертикальной плоскостях составляет величину $2\alpha \geq 90^\circ$.

Навигационный радиооптический уголкового отражателя направленного действия со светоотражающими гранями работает одновременно в радиолокационном и оптическом диапазонах волн следующим образом.

В радиолокационном диапазоне волн навигационный радиооптический уголкового отражатель с радиопрозрачным светоотражающим покрытием треугольных граней работает как обыкновенный радиолокационный трехгранный УО с треугольными плоскими взаимно перпендикулярными металлическими или металлизированными гранями одинаковых размеров и формы. Известно [2], что внутренние поверхности треугольных отражающих граней образуют в радиолокационном диапазоне систему из трех зеркал при условии, что они достаточно велики по сравнению с длиной волны. Поэтому при падении на треугольные грани с радиопрозрачным светоотражающим покрытием электромагнитной волны, после трехкратного отражения, формируется электромагнитная волна, распространяющаяся в направлении, обратном направлению падения. При этом фазовый центр рассеяния располагается в его вершине и находится на электрической оси, проходящей через его вершину перпендикулярно плоскости раскрыва. Пространственная индикатриса обратного рассеяния радиооптического УО, так же как у радиолокационного трехгранного УО, характеризуется шириной главного (основного) лепестка диаграммы обратного рассеяния в горизонтальной и вертикальной плоскостях на уровне $0,5\sigma_m$ и составляет величину 42° , соответствующей трехкратному отражению падающей электромагнитной волны.

В оптическом диапазоне волн навигационный радиооптический УО направленного действия с радиопрозрачным светоотражающим покрытием треугольных граней работает следующим образом. Так как катодный вывод светоизлучающего полупроводникового диода подключен непосредственно к отрицательному полюсу источника питания постоянного тока, то при подключении его анодного вывода через

фотоавтомат управления сигнальным огнем к положительному полюсу источника питания постоянного тока, светоизлучающий диод, установленный в фокусе УО на его оптической оси, излучает вдоль ее в вертикальной и горизонтальной плоскостях конический световой пучок с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня с угловой шириной $2\alpha \geq 90^\circ$. Затем излучаемый световой поток попадает на взаимно перпендикулярные треугольные грани трехгранного УО с радиопрозрачным светоотражающим покрытием, цвет свечения которого соответствует цвету излучаемого светосигнального огня. В оптическом диапазоне волн внутренние отражающие поверхности треугольных граней со светоотражающим покрытием образуют систему из трех зеркал при условии, что они достаточно велики по сравнению с длиной волны излучаемого светового потока. В результате внутренних переотражений от треугольных граней УО формируется вдоль его оптической оси световой поток с угловой шириной на уровне 0,5 от максимальной силы света I_m в 42° как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Цвет свечения сигнального огня белый, красный, желтый или зеленый определяется цветом свечения радиопрозрачного светоотражающего покрытия треугольных граней, а также цветом свечения светового потока, излучаемого полупроводниковым диодом, которые в свою очередь определяются сложившейся навигационной обстановкой на водных путях.

Управление работой светоизлучающего полупроводникового диода осуществляется фотоавтоматом управления сигнальным огнем, который обеспечивает постоянный или проблесковый режим горения светоизлучающего диода с автоматическим включением и выключением в зависимости от освещенности местности. Фотоавтомат управления сигнальным огнем выполнен по классической схеме серии ФАУСП [4] и в его состав входят: фотодатчик, выполненный, например, в виде фоторезистора СФЗ-1, и являющийся светочувствительной частью фотоавтомата, который вырабатывает сигнал на включение светоизлучающего диода при освещенности 20-100 лк и на выключение его если освещенность превышает указанные значения; стабилизатор напряжения, который поддерживает на светоизлучающем диоде необходимое номинальное напряжение; усилитель, непосредственно включающий или выключающий светоизлучающий диод по сигналам фотодатчика; проблескатор, выполненный в виде мультивибратора, сигналы которого подаются на вход усилителя и определяют работу светоизлучающего диода в проблесковом или постоянном режимах горения светосигнального огня.

Недостаток навигационного радиооптического уголкового отражателя направленного действия со светоотражающими гранями заключается в ограниченных функциональных возможностях, проявляющихся в том, что в оптическом диапазоне волн он обеспечивает подачу светосигнальных огней с белым, красным, желтым или зеленым цветами свечения только в тех случаях, когда цвет радиопрозрачного светоотражающего покрытия треугольных граней с их внутренней стороны соответственно совпадает с белым, красным, желтым или зеленым цветами свечения светового потока, излучаемого полупроводниковым диодом. Поэтому, чтобы обеспечить подачу светосигнального огня с белым, красным, желтым или зеленым цветами свечения, необходимо соответственно цвету заменить радиопрозрачное светоотражающее покрытие треугольных граней. Последнее существенно ограничивает функциональные возможности радиооптического уголкового отражателя.

На фиг. 1 представлен общий вид навигационного радиооптического УО направленного действия с треугольными гранями покрытыми алюминиевой фольгой. Где обозначено: 1 - радиолокационный трехгранный УО (вид спереди); 2 - треугольные

грани со светоотражающим покрытием в виде алюминиевой фольги; 3 - источник света с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня, расположенный в вершине трехгранного УО, являющейся его фокусом в оптическом диапазоне волн и фазовым центром рассеяния в радиолокационном диапазоне волн; 4 - радиолокационный трехгранный УО (вид сбоку), 5 - плоскость раскрыва УО, 6 - геометрическая ось симметрии трехгранного УО, проходящая через его вершину перпендикулярно плоскости раскрыва 5 со стороны внутренних светоотражающих поверхностей треугольных граней и совпадающая с электрической и оптической осями 6 трехгранного УО соответственно в радиолокационном и оптическом диапазонах волн, 7 - угол излучения 2α источника света 3 относительно оптической оси 6 трехгранного УО 4.

На фиг. 2 представлена обобщенная структурная электрическая схема автоматического устройства управления источником света 3, выполненного в виде светоизлучающего полупроводникового диода с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня. В состав устройства входят источник постоянного тока 8, фотоавтомат управления сигнальным огнем 9 и светоизлучающий диод 10. При этом катодный вывод светоизлучающего диода 10 подключен непосредственно к отрицательному полюсу источника питания постоянного тока 8, а его анодный вывод через фотоавтомат управления 9 подключен к положительному полюсу источника питания постоянного тока 8.

На фиг. 3 представлена обобщенная функциональная схема фотоавтомата управления сигнальным огнем 9 серии ФАУСП, выполненного по классической схеме [4], и включающего в себя фотодатчик 11, стабилизатор 12, проблескатор 13 и усилитель 14.

На фиг. 4 представлен фотоснимок навигационного радиооптического уголкового отражателя направленного действия с треугольными гранями покрытыми алюминиевой фольгой в составе линейных створ. В вершине УО расположен источник света, выполненный в виде светоизлучающего полупроводникового диода (вид спереди).

На фиг. 5 представлен фотоснимок радиолокационного изображения линейных створов, оборудованных радиооптическими уголковыми отражателями с треугольными гранями покрытыми алюминиевой фольгой. Радиолокационное изображение получено с помощью судовой РЛС типа Р-722, работающей в трехсантиметровом диапазоне волн [5].

Навигационный радиооптический уголкового отражатель направленного действия с треугольными гранями покрытыми алюминиевой фольгой работает одновременно в радиолокационном и оптическом диапазонах волн следующим образом.

В радиолокационном диапазоне волн заявляемый навигационный радиооптический уголкового отражатель направленного действия с треугольными гранями покрытыми алюминиевой фольгой работает как обыкновенный трехгранный УО с треугольными плоскими взаимно перпендикулярными металлическими или металлизированными гранями одинаковых размеров и формы. При этом необходимо так же отметить, что сами треугольные грани могут быть радиопрозрачными и покрытыми алюминиевой фольгой. В радиолокационном диапазоне волн внутренние поверхности треугольных отражающих граней образуют систему из трех зеркал при условии, что они достаточно велики по сравнению с длиной волны. Поэтому при падении на треугольные грани, покрытие алюминиевой фольгой, электромагнитной волны, после трехкратного отражения, формируется электромагнитная волна, распространяющаяся в направлении обратном направлению падения. Это свойство обратного отражения у радиооптического УО (см. фиг. 1), также как у радиолокационного трехгранного УО 1, сохраняется в

широком спектре углов падения электромагнитной волны относительно геометрической оси симметрии отражателя 6, проходящей через его вершину перпендикулярно плоскости раскрыва 5 со стороны внутренних поверхностей отражающих треугольных граней, покрытых алюминиевой фольгой и совпадающей с электрической осью 6 отражателя 4. В направлении электрической оси 6 ЭПР достигает своего максимального значения σ_m как в горизонтальной так и в вертикальной плоскостях. При этом фазовый центр рассеяния у радиооптического УО располагается в его вершине и находится на электрической оси 6, проходящей через его вершину перпендикулярно плоскости раскрыва 5. Пространственная индикатриса обратного рассеяния радиооптического УО, также как у радиолокационного трехгранного УО характеризуется шириной главного (основного) лепестка диаграммы обратного рассеяния в горизонтальной и вертикальной плоскостях и на уровне $0,5\sigma_m$ составляет величину 42° , соответствующей трехкратному отражению падающей электромагнитной волны. При этом максимум диаграммы обратного рассеяния или максимум ЭПР σ_m радиооптического УО определяется также соотношением (1).

В оптическом диапазоне волн заявляемый навигационный радиооптический УО направленного действия с треугольными гранями покрытыми алюминиевой фольгой работает следующим образом.

Так как катодный вывод светоизлучающего полупроводникового диода 10 подключен непосредственно к отрицательному полюсу источника питания постоянного тока 8, то при подключении его анодного вывода, через фотоавтомат управления сигнальным огнем 9, к положительному полюсу источника питания постоянного тока 8 (см. фиг. 2), светоизлучающий диод 10, установленный в фокусе УО на его оптической оси 6, излучает вдоль ее в вертикальной и горизонтальной плоскостях конический световой пучок с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня с угловой шириной $2\alpha \geq 90^\circ$. Затем излучаемый световой поток попадает на взаимно перпендикулярные треугольные отражающие грани трехгранного УО, покрытые алюминиевой фольгой. В оптическом диапазоне волн внутренние поверхности треугольных граней УО покрытых алюминиевой фольгой образуют систему из трех зеркал. Поэтому в результате внутренних зеркальных трехкратных отражений от треугольных граней УО формируется в пространстве вдоль его оптической оси 6 световой поток с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня с угловой шириной на уровне 0,5 от максимальной силы света I_m в 42° как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. При этом необходимо отметить, что сила света светового потока достигает своего максимального значения I_m как в горизонтальной так и в вертикальной плоскостях, при условии что все три треугольные грани, покрытые алюминиевой фольгой взаимно перпендикулярны. При этом фазовый центр излучения светового потока располагается в вершине радиооптического УО и находится на оптической оси 6, проходящей через его вершину перпендикулярно плоскости раскрыва 5. При этом цвет излучаемого в пространство светового потока с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня задается только светоизлучающим диодом и при этом используются одни и те же треугольные грани покрытые алюминиевой фольгой.

Управление работой светоизлучающего диода 10 (см. фиг. 2) осуществляется фотоавтоматом управления сигнальным огнем 9, который обеспечивает постоянный или проблесковый режим горения светоизлучающего диода 10 с автоматическим включением и выключением в зависимости от освещенности местности. Фотоавтоматом

управления сигнальным огнем 9 серии ФАУСП выполняется по классической схеме [4] и его обобщенная функциональная схема представлена на фиг. 3.

В трехсантиметровом радиолокационном диапазоне волн заявляемый навигационный радиооптический УО направленного действия с треугольными гранями покрытыми алюминиевой фольгой может быть выполнен на основе трехгранного углового отражателя с треугольными гранями, изготовленными из фольгированного стеклотекстолита или плоских алюминиевых листов, покрытых алюминиевой фольгой, или может быть выполнен из радиопрозрачных треугольных граней, например, из нефольгированного стеклотекстолита, покрытых алюминиевой фольгой. На фиг. 4, для наглядности представлений, приведен фотоснимок радиооптического УО в составе линейных створ в котором взаимно перпендикулярные отражающие треугольные грани изготовлены из плоских алюминиевых листов, покрытых алюминиевой фольгой с длиной ребра $a=53$ см и с учетом (1), его максимальная ЭПР σ_m при длине волны $\lambda=3,2$ см составляет величину 320 м^2 . В вершине трехгранного УО установлен источник света, выполненный в виде светоизлучающего полупроводникового диода типа LES-STAR-3W, работающего от источника питания постоянного тока с номинальным напряжением 2.6 В и углом излучения $2\alpha=120^\circ$ как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. В качестве источника питания постоянного тока может быть использована сухозаряженная батарея типа «Лиман» - 2.6 - 150 А/ч ТУ 3483-019-04707044-99 с номинальным напряжением 2.6 В и емкостью 150А/ч. В качестве фотоавтомата управления сигнальным огнем может быть использован фотоавтомат серии ФАУСП - 3М типа НП - 2 ТУ 212177187.

По сравнению с навигационным радиооптическим угловым отражателем направленного действия со светоотражающими гранями, заявляемый навигационный радиооптический УО направленного действия с треугольными гранями покрытыми алюминиевой фольгой обладает расширенными функциональными возможностями в оптическом диапазоне волн, так как светоотражающее покрытие в виде алюминиевой фольги обеспечивает зеркальность отражений светового потока от треугольных граней, как с белым цветом свечения, так и с красным, желтым и зеленым цветами свечения. Последнее позволяет обеспечить подачу светосигнальных огней соответственно с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения при использовании одних и тех же внутренних светоотражающих поверхностей треугольных граней, покрытых алюминиевой фольгой. При этом цвет сигнального огня задается только типом светоизлучающего диода и определяется сложившейся навигационной обстановкой на водных путях, что существенно расширяет функциональные возможности самого радиооптического УО.

Использованные источники информации

1. Гулько В. Л. Навигационный радиооптический угловый отражатель направленного действия. Патент RU №2572795.МПК H01Q 15/00 Дата приоритета 01.09.2014 г.
2. Кобак В.Д. Радиолокационные отражатели. М.: «Советское радио». 1975. - 248 с.
3. Гулько В.Л., Блинковский Н.К., Мещеряков А.А. Навигационный радиооптический угловый отражатель направленного действия со светоотражающими гранями. Патент RU №2634550. МПК H01Q 15/18 Дата приоритета 15.04.2016 г.
4. Шмерлинг И.Е. Монтер судоходной обстановки. - М.: «Транспорт», 1977. - 173 с.
5. Байрашевский А.М., Вольнец В.Ф., Кононов О.В. и др. Судовые радиолокационные станции. М.: «Транспорт», 1986. - 144 с.

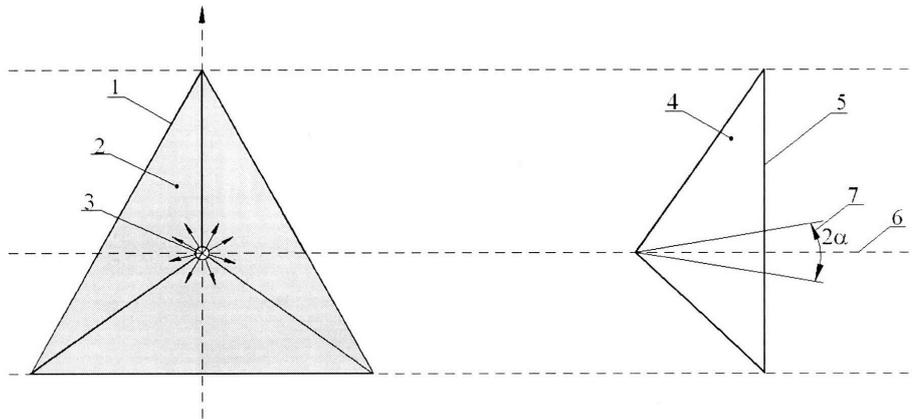
(57) Формула изобретения

Навигационный радиооптический уголкового отражателя направленного действия с треугольными гранями, покрытыми алюминиевой фольгой, содержащий
5 радиолокационный трехгранный уголкового отражателя направленного действия со светоотражающим покрытием треугольных граней, источник света, фотоавтомат управления сигнальным огнем и источник питания постоянного тока, причем
10 трехгранный уголкового отражателя состоит из трех плоских металлизированных или металлических взаимно перпендикулярных треугольных граней одинаковых размеров, значительно превышающих длину волны, а источник света расположен в вершине
15 трехгранного уголкового отражателя и подключен через фотоавтомат управления сигнальным огнем к источнику питания постоянного тока, при этом вершина трехгранного уголкового отражателя является фазовым центром рассеяния в радиолокационном диапазоне волн и его электрическая ось, в направлении которой
20 эффективная поверхность рассеяния максимальна σ_m в горизонтальной и вертикальной плоскостях совпадает с геометрической осью симметрии трехгранного уголкового отражателя, проходящей через его вершину перпендикулярно плоскости раскрытия отражателя со стороны внутренних отражающих поверхностей треугольных граней, а в оптическом диапазоне волн вершина трехгранного уголкового отражателя является
25 его фокусом, при этом источник света расположен на оптической оси, в направлении которой сила света максимальна I_m в горизонтальной и вертикальной плоскостях, причем оптическая ось совпадает с геометрической осью симметрии трехгранного уголкового отражателя и с его электрической осью в этих плоскостях в радиолокационном диапазоне волн, кроме того, угол излучения источника света 2α
30 относительно оптической оси трехгранного уголкового отражателя в горизонтальной и вертикальной плоскостях составляет величину $2\alpha \geq 90^\circ$, причем источник света выполнен в виде светоизлучающего полупроводникового диода с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня и его катодный вывод непосредственно подключен к отрицательному полюсу источника питания постоянного
35 тока, а его анодный вывод через фотоавтомат управления сигнальным огнем подключен к положительному полюсу источника питания постоянного тока, при этом источник питания постоянного тока и фотоавтомат управления сигнальным огнем расположены либо с внешней стороны отражающих поверхностей треугольных граней трехгранного уголкового отражателя, либо расположены вне его, отличающийся тем, что
40 светоотражающее покрытие поверхностей треугольных граней с их внутренней стороны выполнено в виде алюминиевой фольги, при этом сами поверхности треугольных граней могут быть выполнены из радиопрозрачного материала.

40

45

1

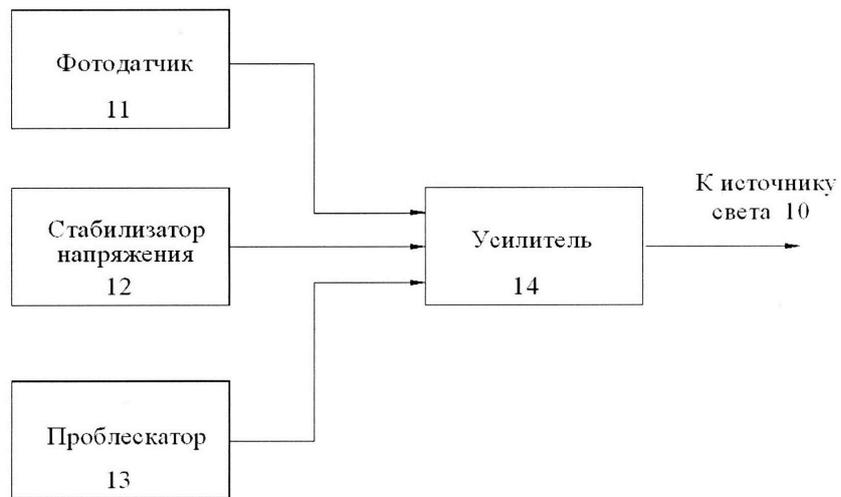


Фиг. 1

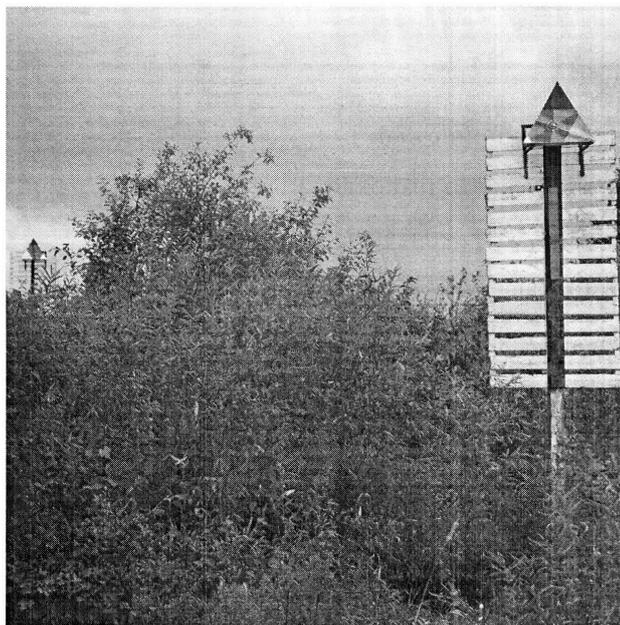


Фиг. 2

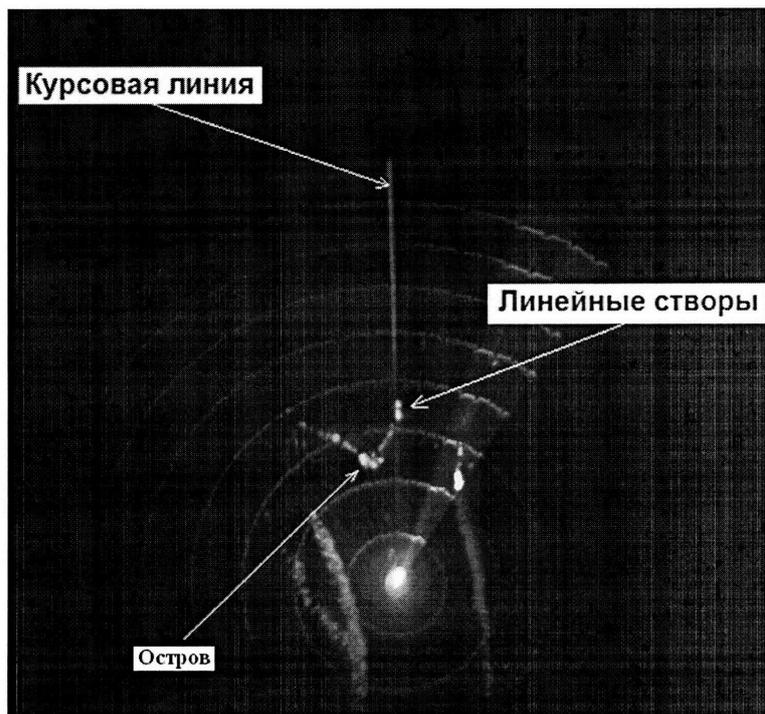
2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5