

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2634550

НАВИГАЦИОННЫЙ РАДИООПТИЧЕСКИЙ УГОЛКОВЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ СО СВЕТООТРАЖАЮЩИМИ ГРЯНЯМИ

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

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2016114834

Приоритет изобретения 15 апреля 2016 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 31 октября 2017 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 15 апреля 2036 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев



Авторы: *Гулько Владимир Леонидович (RU), Блинковский Николай Константинович (RU), Мецьяков Александр Алексеевич (RU)*



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016114834, 15.04.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.04.2016Дата регистрации:
31.10.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.04.2016

(43) Дата публикации заявки: 19.10.2017 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 31.10.2017 Бюл. № 31

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)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Томский
государственный университет систем
управления и радиоэлектроники" (ТУСУР)
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2572795 C1, 20.01.2016. US
20030107519 A1, 12.06.2003. US 4148033 A1,
03.04.1979. US 4037228 A1, 19.07.1977.**(54) НАВИГАЦИОННЫЙ РАДИООПТИЧЕСКИЙ УГОЛКОВЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ НАПРАВЛЕННОГО
ДЕЙСТВИЯ СО СВЕТООТРАЖАЮЩИМИ ГРАНЯМИ**

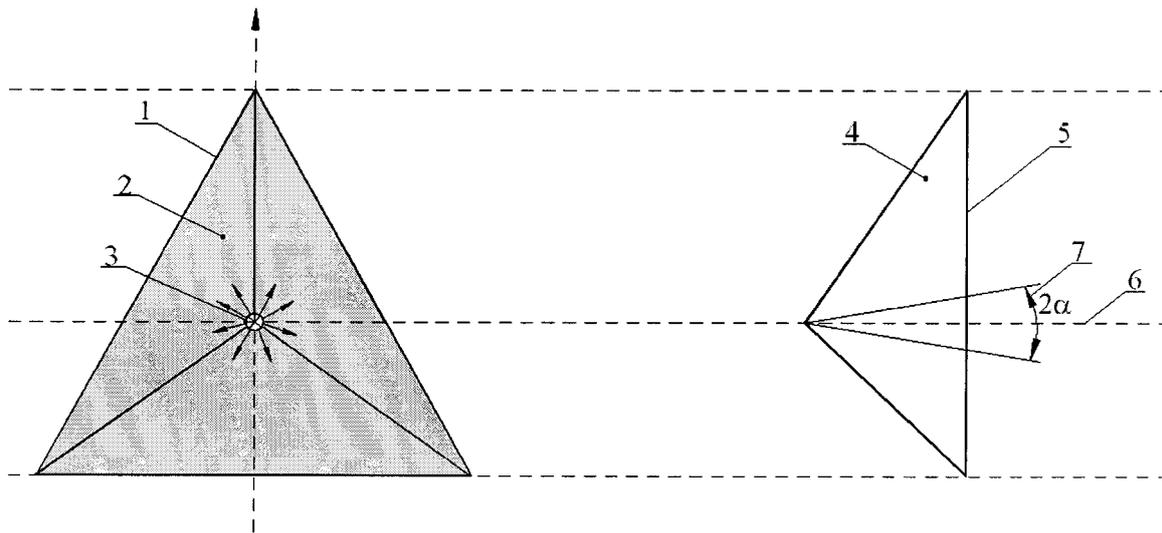
(57) Реферат:

Навигационный радиооптический уголкового отражателя направленного действия представляет собой трехгранный уголкового отражателя с треугольными металлическими или металлизированными гранями с радиопрозрачным светоотражающим покрытием с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения. В вершине уголкового отражателя

установлен источник света. Цвет излучения источника света соответствует цвету светоотражающего покрытия граней. Технический результат заключается в обеспечении возможности подачи сигналов в пассивном режиме при освещении отражателя световым потоком судового прожектора. 3 ил.

RU 2 634 550 C2

RU 2 634 550 C2



Фиг. 1

RU 2634550 C2

RU 2634550 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H01Q 15/18 (2006.01)
B63B 22/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2016114834, 15.04.2016**

(24) Effective date for property rights:
15.04.2016

Registration date:
31.10.2017

Priority:

(22) Date of filing: **15.04.2016**

(43) Application published: **19.10.2017 Bull. № 29**

(45) Date of publication: **31.10.2017 Bull. № 31**

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)**

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshogo professionalnogo obrazovaniya "Tomskij gosudarstvennyj universitet sistem upravleniya i radioelektroniki" (TUSUR) (RU)

(54) **NAVIGATIONAL RADIOOPTICAL ANGLE REFLECTOR OF DIRECTIONAL ACTION WITH LIGHT-REFLECTING FACES**

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: navigational radiooptical angle reflector of directional action is a trihedral angle reflector with triangular metallic or metallized faces with a radio-transparent light-reflecting coating with white, red, green or yellow emission colours. A light source is installed at the top of the angle reflector. The

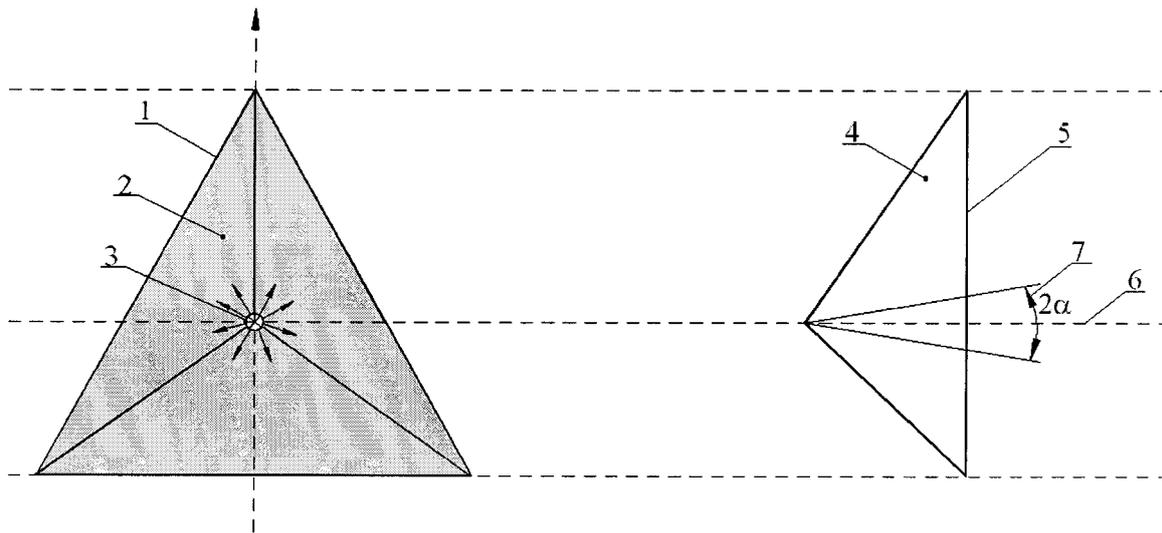
emission colour of the light source corresponds to the colour of the light-reflecting coating of the faces.

EFFECT: providing the possibility of signal feeding in the passive mode when the reflector is illuminated by the light stream of the ship's searchlight.

3 dwg

RU 2 634 550 C 2

RU 2 634 550 C 2



Фиг. 1

RU 2634550 C2

RU 2634550 C2

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

Известны радиолокационные трехгранные уголкового отражатели (УО) направленного действия со взаимно перпендикулярными металлическими или металлизированными квадратными или секторными гранями [1, 2].

Их недостаток заключается в ограниченных функциональных возможностях, обусловленных тем, что УО работают только в радиолокационном диапазоне волн, выполняя функции пассивных отражателей радиоволн, и не работают в оптическом диапазоне волн с целью активного направленного излучения навигационных светосигнальных огней.

Известен трехгранный УО, образованный взаимно перпендикулярными металлическими или металлизированными треугольными гранями [1, 2], широко используемый в практике судоходства для радиолокационного обозначения плавучих и береговых навигационных знаков. По сравнению с УО с квадратными или секторными гранями отличается такими конструктивными преимуществами как простота изготовления, механическая жесткость, меньшими габаритами и весом. Внутренние отражающие поверхности треугольных граней, при условии, что они велики по сравнению с длиной волны, образуют в радиолокационном диапазоне волн систему из трех зеркал. Поэтому при падении на них плоской электромагнитной волны, после трехкратного отражения, формируется волна, распространяющаяся в направлении, обратном направлению падения. По сравнению с трехгранными УО с секторными или квадратными гранями, ширина диаграммы обратного рассеяния которых в области главного лепестка составляет 39° и 32° соответственно, трехгранные УО с треугольными гранями обладают наиболее широкой диаграммой рассеяния главного лепестка, ширина которой в горизонтальной и вертикальной плоскостях на уровне $0,5\sigma_m$ составляет величину 42° [1, 2]. При этом максимум диаграммы рассеяния или максимум эффективной поверхности рассеяния (ЭПР) σ_m соответствует случаю, когда направление падающей волны совпадает с геометрической осью симметрии УО, проходящей через его вершину перпендикулярно плоскости раскрыва. Причем ЭПР в максимуме главного лепестка σ_m равна [1, 2]

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

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

Фазовый центр рассеяния УО всегда располагается в его вершине независимо от поляризации падающей волны и ракурса облучения [1].

Недостаток трехгранного УО с треугольными гранями заключается в ограниченных функциональных возможностях, проявляющихся в том, что он работает только в радиолокационном диапазоне волн, выполняя функции пассивного отражателя электромагнитных волн, и не обладает функциями активного источника излучения навигационных светосигнальных огней в заданном направлении в оптическом диапазоне волн в темное время суток.

Известен радиолокационный УО, образованный группой из четырех УО с треугольными гранями, покрытыми с обеих сторон световозвращающими элементами [3].

Его недостаток заключается в ограниченных функциональных возможностях,

обусловленных тем, что в оптическом диапазоне волн он выполняет функции только пассивного отражателя световых лучей прожектора и не способен выполнять функции активного источника излучения световых навигационных огней.

Наиболее близким по совокупности признаков к заявленному навигационному радиооптическому уголкового отражателя направленного действия со светоотражающими гранями является навигационный радиооптический УО направленного действия [4].

Этот радиооптический 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 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 постоянного тока, выполненного в виде «сухозаряженной» батареи серии «Лиман», а его анодный вывод через фотоавтомат управления сигнальным огнем подключен к положительному полюсу источника питания постоянного тока. При этом в радиолокационном диапазоне волн 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 раскрытия со стороны внутренних отражающих поверхностей треугольных граней. 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 относительно ее в горизонтальной и вертикальной плоскостях составляет величину $2\alpha \geq 90^\circ$.

Навигационный радиооптический УО направленного действия работает одновременно в радиолокационном и оптическом диапазонах волн следующим образом.

В радиолокационном диапазоне волн навигационный радиооптический УО направленного действия работает так же как обыкновенный пассивный радиолокационный трехгранный УО с треугольными плоскими взаимно перпендикулярными металлическими или металлизированными отражающими гранями одинаковых размеров и одинаковой формы. Внутренние отражающие поверхности треугольных граней УО образуют систему из трех зеркал при условии, что они достаточно велики по сравнению с длиной волны. Поэтому при падении на треугольные грани радиооптического уголкового отражателя электромагнитной волны после трехкратного отражения формируется волна, распространяющаяся в направлении обратном направлению падения. При этом ширина основного лепестка диаграммы обратного рассеяния, соответствующая трехкратному отражению электромагнитной волны от треугольных граней радиооптического УО так же как у радиолокационного трехгранного УО, на уровне $0,5\sigma_m$ в горизонтальной и вертикальной плоскостях составляет величину 42° . При этом максимум диаграммы обратного рассеяния или максимум ЭПР σ_m радиооптического УО соответствует случаю, когда направление падающей волны совпадает с геометрической осью симметрии трехгранного УО или

с его электрической осью - главной осью обратного рассеяния. ЭПР радиооптического УО в максимуме главного (основного) лепестка σ_m так же как и у радиолокационного трехгранного УО с треугольными гранями определяется соотношением (1).

В оптическом диапазоне длин волн навигационный радиооптический УО направленного действия 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 радиооптического УО, излучает вдоль его оптической оси в вертикальной и горизонтальной плоскостях конический световой пучок с угловой шириной $2\alpha \geq 90^\circ$. Световой пучок, попадая на взаимно перпендикулярные треугольные грани трехгранного УО, после трехкратного отражения концентрируется им на выходе в световой пучок большей силы света I_m с угловой шириной на уровне $0,5I_m$ 42° как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Таким образом, угловая ширина светового потока, излучаемого радиооптическим УО на уровне $0,5I_m$ в оптическом диапазоне волн в горизонтальной и вертикальной плоскостях, совпадает с шириной главного (основного) лепестка диаграммы обратного рассеяния на уровне $0,5\sigma_m$ в этих плоскостях в радиолокационном диапазоне волн и составляет величину 42° . Цвет излучения сигнального огня белый, красный, желтый или зеленый светоизлучающего полупроводникового диода определяется 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 [5] и в его состав входят фотодатчик-выключатель, выполненный в виде фоторезистора типа 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 УО направленного действия 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 активном режиме работы и не обеспечивает их подачу в пассивном режиме при его освещении световым потоком судовым прожектором в темное время суток.

На фиг. 1 представлен общий вид навигационного радиооптического УО направленного действия со светоотражающими гранями, где обозначено 1 - радиолокационный трехгранный УО (вид спереди); 2 - треугольные грани с радиопрозрачным светоотражающим покрытием с белым, красным, зеленым или

желтым цветами свечения; 3 - источник света с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня, соответствующего цвету радиопрозрачного светоотражающего покрытия треугольных граней, расположен 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 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 10 с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня. В состав устройства входят источник питания постоянного тока 8, фотоавтомат управления сигнальным огнем 9 и светоизлучающий диод 10. При этом катодный вывод светоизлучающего диода 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 [5] и включающего в себя фотодатчик 11, стабилизатор напряжения 12, проблескатор 13 и усилитель 14.

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

В радиолокационном диапазоне волн заявляемый 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. 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 с радиопрозрачным светоотражающим покрытием радиооптического УО электромагнитной волны после трехкратного отражения формируется электромагнитная волна, распространяющаяся в направлении, обратном направлению падения. Это свойство обратного отражения у радиооптического УО (см. фиг. 1), так же 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 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 условии, что все три треугольные грани с радиопрозрачным светоотражающим покрытием взаимно перпендикулярны. 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, и не изменяет своего положения при изменении поляризации падающей электромагнитной волны. Пространственная индикатрисса обратного рассеяния радиооптического УО, так же как у радиолокационного трехгранного УО, характеризуется шириной главного (основного) лепестка диаграммы обратного
 5 рассеяния в горизонтальной и вертикальной плоскостях и на уровне $0,5\sigma_m$ составляет величину 42° , соответствующую трехкратному отражению падающей электромагнитной волны. При этом максимум диаграммы обратного рассеяния или максимум ЭПР σ_m радиооптического УО определяется соотношением (1).

10 В оптическом диапазоне волн заявляемый навигационный радиооптический УО направленного действия с радиопрозрачным светоотражающим покрытием треугольных граней работает как в активном, так и в пассивном режимах.

В активном режиме работы заявляемый радиооптический УО работает следующим образом. Так как катодный вывод светоизлучающего полупроводникового диода 10
 15 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
 20 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
 25 светоотражающим покрытием, цвет свечения которого соответствует цвету излучаемого светосигнального огня. В результате внутренних переотражений от треугольных граней 1-3 УО формируется световой поток на выходе УО вдоль его оптической оси с угловой шириной на уровне 0,5 от максимальной силы света I_m в 42° как в горизонтальной, так
 30 и в вертикальной плоскостях.

В пассивном режиме работы заявляемый радиооптический УО направленного действия с радиопрозрачным светоотражающим покрытием треугольных граней
 35 работает в оптическом диапазоне волн следующим образом.

В оптическом диапазоне волн внутренние поверхности треугольных граней УО со светоотражающим радиопрозрачным покрытием образуют систему из трех зеркал. Поэтому при падении светового потока от судового прожектора на треугольные грани
 40 УО, после трехкратного отражения от них, формируется световой поток, распространяющийся в направлении, обратном направлению падения. При этом цвет свечения отраженного от радиооптического УО светового потока белый, красный, зеленый или желтый соответствует цвету радиопрозрачного светоотражающего
 45 покрытия треугольных граней и определяется сложившейся навигационной обстановкой на внутренних водных путях. Это свойство обратного отражения у радиооптического УО (см. фиг. 1), так же как у радиолокационного трехгранного УО 1, сохраняется в широком спектре углов падения светового потока судового прожектора относительно геометрической оси симметрии отражателя 6, проходящей через его вершину перпендикулярно плоскости раскрыва 5 со стороны внутренних поверхностей
 50 светоотражающих треугольных граней и совпадающей с оптической осью 6 отражателя 4. В направлении оптической оси 6 сила света отраженного светового потока достигает своего максимального значения I_m как в горизонтальной, так и в вертикальной
 55 плоскостях, при условии что все три треугольные грани с радиопрозрачным светоотражающим покрытием взаимно перпендикулярны. При этом фазовый центр

светорассеяния у радиооптического УО располагается в его вершине и находится на оптической оси б, проходящей через его вершину перпендикулярно плоскости раскрыва 5. Пространственная индикатрисса светорассеяния радиооптического УО со светоотражающими гранями характеризуется шириной главного (основного) лепестка диаграммы обратного светорассеяния в горизонтальной и вертикальной плоскостях и на уровне $0,5I_m$ составляет величину 42° , соответствующую трехкратному отражению падающего светового потока, а также совпадает с шириной диаграммы обратного рассеяния в этих плоскостях в радиолокационном диапазоне волн.

В трехсантиметровом радиолокационном диапазоне волн заявляемый навигационный радиооптический УО направленного действия со светоотражающим покрытием граней может быть выполнен на основе трехгранного УО с треугольными гранями, изготовленными из фольгированного стеклотекстолита или плоских алюминиевых листов. В качестве источника света может быть использован светоизлучающий полупроводниковый диод типа LES-STAR-3W с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня с 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» ТУ 3483-019-04707044-99 с номинальным напряжением 2,6 В или 5,2 В и емкостью 150 А/ч. В качестве светоотражающего покрытия треугольных граней может быть использована, например, радиопрозрачная высокоинтенсивная светоотражающая самоклеющаяся пленка типа Б или В ГОСТ 52290-2004. В качестве фотоавтомата управления сигнальным огнем может быть использован фотоавтомат серии ФАУСП-3М типа НП-2 ТУ 212177187. Причем источник питания постоянного тока и фотоавтомат управления сигнальным огнем могут быть расположены с наружной стороны треугольных граней трехгранного УО либо могут быть расположены вне его, например, на сигнальных щитах в составе линейных створ, на котором радиооптический УО установлен.

По сравнению с навигационным радиооптическим УО без светоотражающего покрытия треугольных граней, заявляемый навигационный радиооптический УО с радиопрозрачным светоотражающим покрытием треугольных граней обладает расширенными функциональными возможностями в оптическом диапазоне волн, обусловленными его одновременной работой не только в активном режиме, обеспечивая подачу активных светосигнальных огней в темное время суток, но и его работой в пассивном режиме, подавая пассивные навигационные светосигнальные огни, цвет свечения которых определяется цветом светоотражающего покрытия граней при освещении отражателя лучами света судового прожектора.

Использованные источники информации

1. Кобак В.О. Радиолокационные отражатели. М.: «Советское радио». 1975. - 248 с.

2. Канарейкин Д.Б., Потехин В.А., Шишкин И.Ф. Морская поляриметрия. - Л.: «Судостроение, 1968. - 328 с.

3. Соколов Б.П., Киннунен И.И. Радиолокационный отражатель. Патент RU №2190286. МПК H01Q 15/18, G02B 5/122. Дата приоритета 06.12.2000 г.

4. Гулько В.Л. Навигационный радиооптический уголкового отражатель направленного действия. Патент RU №2572795, МПК H01Q 15/00. Дата приоритета 01.09.2014 г.

5. Шмерлинг И.Е. Монтер судоводной обстановки. - М.: «Транспорт», 1977. - 173 с.

(57) Формула изобретения

Навигационный радиооптический уголкового отражатель направленного действия со светоотражающим покрытием граней, содержащий радиолокационный трехгранный уголкового отражатель направленного действия, источник света, фотоавтомат управления сигнальным огнем и источник питания постоянного тока, причем

5 трехгранный уголкового отражатель состоит из трех плоских металлизированных или металлических взаимно перпендикулярных отражающих треугольных граней одинаковых размеров, значительно превышающих длину волны, а источник света расположен в вершине трехгранного уголкового отражателя и подключен через

10 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 эффективная поверхность рассеяния максимальна σ_m в горизонтальной и

15 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 его фокусом, при этом источник света расположен на оптической оси, в направлении которой сила света максимальна I_m в горизонтальной и вертикальной

20 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 относительно оптической оси трехгранного уголкового отражателя в горизонтальной и вертикальной плоскостях составляет величину $2\alpha \geq 90^\circ$, причем источник света

25 выполнен в виде светоизлучающего полупроводникового диода и его катодный вывод непосредственно подключен к отрицательному полюсу источника питания постоянного тока, а его анодный вывод через фотоавтомат управления сигнальным огнем подключен к положительному полюсу источника питания постоянного тока, при этом источник

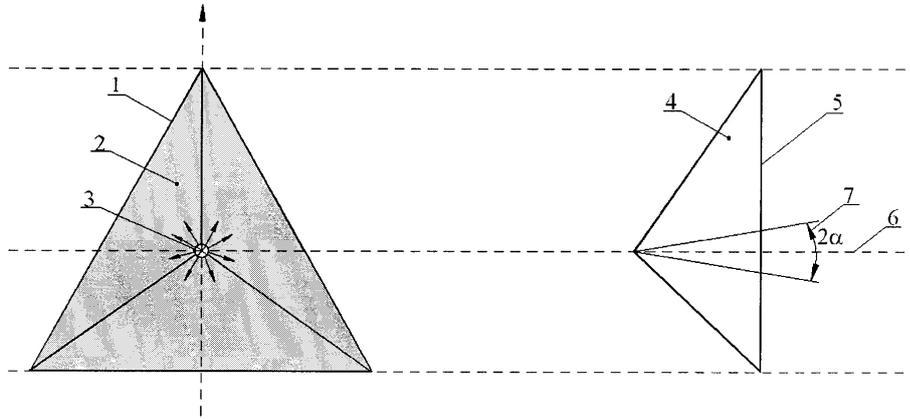
30 питания постоянного тока и фотоавтомат управления сигнальным огнем расположены либо с внешней стороны отражающих поверхностей треугольных граней трехгранного уголкового отражателя, либо расположены вне его, отличающийся тем, что металлизированные или металлические отражающие поверхности треугольных граней с их внутренней стороны выполнены с радиопрозрачным светоотражающим покрытием с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения, а полупроводниковый диод

35 излучает поток света с белым, красным, зеленым или желтым цветами свечения сигнального огня соответствующего цвету светоотражающего покрытия и их выбор определяется сложившейся навигационной обстановкой на внутренних водных путях.

40

45

Навигационный радиооптический
 уголкоый отражатель направленного
 действия со светоотражающими гранями



Фиг. 1

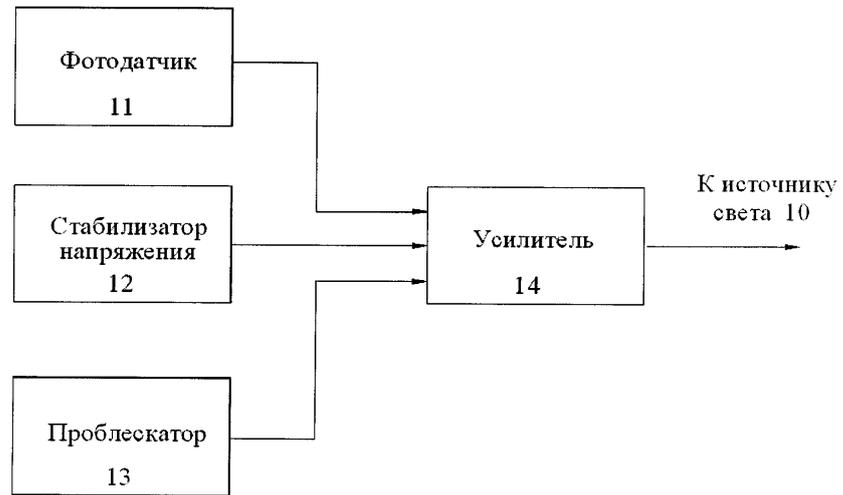


Фиг. 2

Авторы:

Гулько В.Л.
 Блинковский Н.К.
 Мещеряков А.А.

Навигационный радиооптический
угловой отражатель направленного
действия со светоотражающими гранями



Фиг. 3

Авторы:

Гулько В.Л.
Блинковский Н.К.
Мещеряков А.А.

Сведения об изменениях или дополнениях
отражаются в Приложении к патенту

