(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 040252 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.13

(21) Номер заявки
201792472

(22) Дата подачи заявки
2017.12.07

(51) Int. Cl. ***H01Q 19/18*** (2006.01)

(54) ДВУХЗЕРКАЛЬНАЯ АНТЕННА

(43) **2019.06.28**
(96) **2017000139 (RU) 2017.12.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ" (RU)

(72) Изобретатель:
Емельянова Оксана Александровна, Корницкий Петр Александрович, Сибиряткин Анатолий Васильевич, Захарова Маргарита Владимировна (RU)

(74) Представитель:
Ловцов С.В., Левчук Д.В., Коптева Т.В., Вилесов А.С., Ясинский С.Я. (RU)

(56) EP-A2-0084420
RU-C2-2273921
DE-A1-4223138
RU-U1-13725

(57) Изобретение относится к антенной технике, а именно к двухзеркальным антеннам, и может быть использовано в качестве приемопередающей антенны в системах радиорелейной связи. Изобретение решает задачу облегчения и упрощения конструкции антенны, при этом технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в обеспечении прочной, надежной, жесткой конструкции антенны, обеспечивающей работоспособность и постоянство геометрических размеров антенны в процессе эксплуатации. Двухзеркальная антенна состоит из параболического рефлектора (зеркала) 1, рупора 2, облучателя 3 и гиперболического контррефлектора (отражателя) 4, установленного на радиопрозрачном крепежном элементе 5. Для защиты от дождя и снега на антенну может быть установлен радом 6 из радиопрозрачного материала.

040252 B1

040252 B1

Изобретение относится к антенной технике, а именно к двухзеркальным антеннам, и может быть использовано в качестве приемопередающей антенны в системах радиорелейной связи.

Известна двухзеркальная антенна (DE 4223138, МПК H01Q 19/06, H01Q 19/18, опубл. 24.06.1993г.), состоящая из основного отражателя (параболического рефлектора) и вторичного отражателя (контррефлектора). При этом основной отражатель состоит из диэлектрического материала-носителя, внутренняя область которого металлизирована или покрыта металлом.

Известна антенна (EP 84420, МПК H01Q 15/14, H01Q 19/19, опубл. 27.07.1983г.), принятая за прототип, состоящая из основного параболического рефлектора и гиперболического контррефлектора, выполненных из вспененного синтетического полимерного материала с металлическим покрытием, например путем напыления.

Недостаток обеих антенн заключается в том, что отражающий слой выполнен в виде металлизации диэлектрического материала тонким слоем металла, который подвержен внешним повреждениям. Кроме того, для исключения отслаивания металла от диэлектрического материала необходимо обеспечить высокую адгезию его поверхности со слоем металла, то есть необходимо провести активацию поверхности, как правило с использованием агрессивных, высокотоксичных, пожароопасных веществ, а сам процесс обработки, как правило, является сложным и многостадийным.

Изобретение решает задачу облегчения и упрощения конструкции антенны, при этом технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в обеспечении прочной, надежной, жесткой конструкции антенны, обеспечивающей работоспособность и постоянство геометрических размеров антенны в процессе эксплуатации.

Для решения поставленной задачи предлагается двухзеркальная антенна Кассегрена, в которой параболический рефлектор выполнен из двух слоев полимерного композитного материала, один из которых является несущим, а другой отражающим. Гиперболический контррефлектор, установленный на радиопрозрачном крепежном элементе, выполнен из металлической сетки с армирующим покрытием из композитного материала.

На чертеже схематично показана двухзеркальная антенна (ДА).

ДА состоит из параболического рефлектора (зеркала) 1, рупора 2, облучателя 3 и гиперболического контррефлектора (отражателя) 4, установленного на радиопрозрачном крепежном элементе 5. Для защиты от дождя и снега на антенну может быть установлен радом 6 из радиопрозрачного материала.

Известен полимерный композитный материал - углепластик, широко применяемый в космической технике, обладающий высокой жесткостью, низкой массой. Также известен полимерный композитный материал стеклопластик, при своем небольшом удельном весе обладающий высокими физико-механическими характеристиками, стойкостью к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению, широким диапазоном рабочих температур. При использовании некоторых смол и определенных видов армирующих материалов может быть получен стеклопластик, по своим прочностным свойствам превосходящий некоторые сплавы цветных металлов и сталь.

Параболический рефлектор 1 выполнен из полимерного композитного материала, при этом содержит два слоя: несущий и отражающий. Отражающий слой может быть выполнен из углепластика, несущий слой может быть выполнен из стеклопластика. Толщина углепластика выбирается исходя из рабочего диапазона частот. Так как стеклопластик выполняет несущую роль, то его толщина выбирается исходя из диаметра рефлектора таким образом, чтобы обеспечить максимальную прочность при минимальном весе всей антенны. Гиперболический контррефлектор 4 выполнен из металлической сетки, расположенной между слоями радиопрозрачного композитного материала, выполняющего армирующую роль. В качестве материала металлической сетки могут использоваться сетки из латуни, меди и др. В качестве композитного материала может быть использована, например, стеклоткань, вносящая минимальные потери сигнала. Количество слоев стеклоткани выбирается исходя из диаметра гиперболического контррефлектора 4 таким образом, чтобы обеспечить жесткость конструкции, то есть чтобы контррефлектор не деформировался, но вместе с тем чтобы количество слоев было минимальным. Выбор материала, толщины и шага металлической сетки осуществляется в зависимости от диапазона частот, на которых работает двухзеркальная антенна.

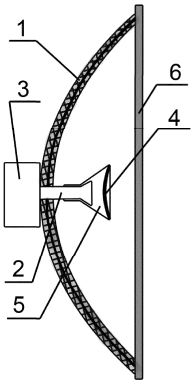
Принцип работы двухзеркальной антенны в режиме передачи.

Сферическая волна, излучаемая источником (рупором 2) с фазовым центром, совпадающим с одним из фокусов гиперболического контррефлектора 4, в результате переотражения от него преобразуется снова в сферическую волну, но с фазовым центром, совпадающим с другим фокусом гиперболического контррефлектора 4. Но поскольку этот центр совмещен с фокусом параболического рефлектора 1, то дальнейший ход лучей в антенне оказывается таким же, как и в обычной однозеркальной антенне с параболическим зеркалом, облучаемым из фокуса. Следовательно, в плоскости раскрыва рассматриваемой двухзеркальной антенны образуется плоский волновой фронт. Параллельный пучок, отраженный от параболического рефлектора, 1 формирует остронаправленную диаграмму направленности. Антенна работает на прием в обратной последовательности.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Двухзеркальная антенна, состоящая из параболического рефлектора и гиперболического контррефлектора, отличающаяся тем, что параболический рефлектор выполнен из двух слоев полимерного композитного материала, один из которых несущий, а второй отражающий, гиперболический контррефлектор выполнен из металлической сетки, расположенной между слоями радиопрозрачного композитного материала, выполняющего армирующую роль, и установлен на радиопрозрачном крепежном элементе.

2. Двухзеркальная антенна по п.1, отличающаяся тем, что несущий слой полимерного композитного материала параболического рефлектора выполнен из стеклопластика, а отражающий из углепластика.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2