



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 603 05 889 T2 2007.06.14

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 479 129 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 603 05 889.2

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US03/04558

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 743 677.1

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2003/075397

(86) PCT-Anmeldetag: 13.02.2003

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 12.09.2003

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 24.11.2004

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 07.06.2006

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 14.06.2007

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: H01Q 1/08 (2006.01)

H01Q 1/28 (2006.01)

H01Q 19/17 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

86211 28.02.2002 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Raytheon Co., El Segundo, Calif., US

(72) Erfinder:

LEE, Raytheon Company, Jar J., El Segundo, CA  
90245-0902, US; DERBES, William Raytheon  
Company (EO/E4/N119, El  
Segundo, CA 90245-0902, US; GORDON, c/o  
RAYTHEON COMPANY, Jonathan D., El Segundo,  
CA 90245-0902, US

(74) Vertreter:

Witte, Weller & Partner, 70178 Stuttgart

(54) Bezeichnung: AUFBLASBARE REFLEKTORANTENNE FÜR IM WELTALL STATIONIERTE RADARSYSTEME

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die offenbarte Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf Antennensysteme und insbesondere auf eine Anordnung einer aufgeblasenen Reflektorantenne.

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** Anordnungen von Antennen, die im Weltall eingesetzt bzw. entfaltet werden können, weisen Aufbauten aus metallischem Gitter auf, die schwer, großvolumig, schwer zu verpacken und auszubringen und im Allgemeinen teuer bei der Konstruktion sind. Des Weiteren wäre es schwierig, solche Gitterantennen als große Antennen auszubilden.

**[0003]** Andere Antennenanordnungen, die im Weltall entfaltet werden können, schließen aufblasbare Antennen ein, wobei eine aufblasbare Anordnung eine reflektierende Oberfläche bildet.

**[0004]** Eine Antenne, wie sie im Oberbegriff des Anspruchs 1 definiert ist, ist offenbart in der Schrift von Sadowy et al., "Technologies for the next Generation of Spaceborn Precipitation Radars", 2001 IEEE Aerospace Conference Proceedings, Band 4, Seiten 1811 bis 1823, Big Sky, MT, USA. Bekannte aufblasbare Antennenstrukturen haben ein Antennenprofil bzw. einen Antennenquerschnitt, der dazu neigt, sich zu ändern, wodurch die Eigenschaften der Antenne beeinträchtigt werden.

### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0005]** Es wird eine Antenne offenbart, die eine aufblasbare, flexible, geschlossene Hülle mit einer gekrümmten Wand aufweist, die für HF (Hochfrequenz, radio frequency) durchlässig ist, und wobei die gekrümmte Wand an einer ersten und einer zweiten gegenüberliegenden Kante endet. Eine HF-reflektierende Beschichtung ist auf der gekrümmten Wand aufgebracht. Ein kettenlinienartiger Stützrahmen stützt die erste und die zweite Kante ab und hält die gekrümmte Wand in einer vorgegebenen Form, wenn die Hülle aufgeblasen wird. Es wird eine Stützanordnung bzw. eine Halteanordnung bereitgestellt, um ein Erregerfeld bzw. ein Erregerarray (feed array) zu halten, das die HF-reflektierende Beschichtung mit HF-Energie bestrahlt.

### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0006]** Diese und andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden noch deutlicher werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von einem Ausführungsbeispiel derselben, wie es in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist, bei denen:

**[0007]** [Fig. 1](#) eine schematische perspektivische Ansicht von einer Antennenanordnung gemäß der Erfindung ist.

**[0008]** [Fig. 2](#) eine schematische Draufsicht auf einen Querschnitt ist, die die Beschichtungen an Wänden von einer aufblasbaren Hülle von der Antennenanordnung gemäß der [Fig. 1](#) zeigt.

**[0009]** [Fig. 3](#) eine schematische Draufsicht auf die Stützstruktur bzw. die Stützanordnung des Erregerarrays der Antennenanordnung gemäß der [Fig. 1](#) ist.

**[0010]** [Fig. 4](#) eine schematische Draufsicht ist, die den Betrieb der Antennenanordnung gemäß der [Fig. 1](#) zeigt.

**[0011]** [Fig. 5](#) eine schematische Ansicht ist, die ein Stadium beim Entfalten der Antennenanordnung gemäß der [Fig. 1](#) zeigt.

**[0012]** [Fig. 6](#) eine schematische Ansicht ist, die ein weiteres Stadium beim Entfalten der Antennenanordnung gemäß der [Fig. 1](#) zeigt.

**[0013]** [Fig. 7](#) eine schematische Ansicht ist, die noch ein weiteres Stadium beim Entfalten der Antennenanordnung gemäß der [Fig. 1](#) zeigt.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0014] [Fig. 1](#) zeigt ein beispielhaftes Ausführungsbeispiel einer aufblasbaren Antennenanordnung gemäß den Aspekten der Erfindung. [Fig. 1](#) ist eine schematische perspektivische Ansicht von einer aufblasbaren Antennenanordnung, die im Allgemeinen eine kissenförmige aufblasbare Hülle **20** aufweist, die aus einer dünnen flexiblen HF-transparenten Plastikmembran gebildet ist, wie beispielsweise 0,3 mil dickem Kapton™, und eine hintere gekrümmte Wand **11** und eine vordere gekrümmte Wand **13** hat ([Fig. 2](#)). Die Form der aufblasbaren Hülle wird durch ein aufblasendes Gas und einen Kettenlinien- und Strebenrahmen aufrecht erhalten, wie es nachfolgend hier beschrieben wird. Ein Erregerarray **30** für X-Band und L-Band und eine Sammelleitung bzw. ein Bus **40** werden vor der vorderen gekrümmten Wand **13** gehalten.

[0015] Unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) ist eine HF-transparente schwarze Beschichtung **16** mit hohem Emissionsvermögen, wie beispielsweise eine Tintenbeschichtung (ink coating), auf der Innenseite der hinteren und der vorderen Wand **11, 13** aufgebracht, um die thermischen Gradienten bzw. Gefälle über den Reflektor weit genug zu reduzieren, so dass die Variationen bei der thermischen Ausdehnung der Wände gering genug sind, um eine annehmbare Genauigkeit bei der Reflektoroberfläche und damit eine annehmbare HF-Leistung zu erzielen. Eine HF-reflektierende Beschichtung **17** ist auf der Außenseite der hinteren gekrümmten Wand **11** aufgebracht, während eine HF-transparente Beschichtung **19**, die Solarenergie reflektiert, auf der vorderen gekrümmten Wand **13** aufgebracht sein kann. Die HF-reflektierende Beschichtung **17** kann z.B. eine Mehrzahl von metallisierten Schichten für die HF-Reflektion sein.

[0016] Bei dieser bevorzugten Ausführungsform sind die vordere und die hintere gekrümmte Wand zylindrisch und haben parallele Zylinderachsen. Die vordere und die hintere gekrümmte Wand schneiden sich daher und sind entlang im Wesentlichen paralleler sich gegenüberliegender Kanten **15** verbunden, die man zur Referenz als horizontal und in Richtung einer X-Achse von einem XYZ-Koordinatensystem betrachten kann, wie es in der [Fig. 1](#) gezeigt ist. Die Schnittstelle zwischen der HF-reflektierenden Beschichtung und der hinteren Wand **11** bildet demnach einen Reflektor, der einen kreisförmigen Querschnitt in der Erhebungsebene (EL) hat, die parallel zu der YZ-Ebene ist.

[0017] Die zylindrische Kontur in der Erhebungsebene wird durch Gasdruck aufrecht erhalten und durch Y-Achsen-Reflektorstreben, die jeweils zwischen entgegengesetzten Enden der Kanten **15** angeordnet sind, absorbieren zylindrische Kräfte, die ein Verflachen bewirken. Die Y-Achsen-Reflektorstreben sind parallel zu der Y-Achse und können insbesondere aufblasbare, nichtleitende, verstifbare Röhren sein.

[0018] Die Oberfläche des Reflektors wird durch kettenlinienartige Aufhängeanordnungen in Richtung der Horizontalachse oder X-Achse von der zylindrischen Form abweichend abgeflacht. Jede kettenlinienartige Aufhängeanordnung weist beispielsweise einen kettenlinienartigen Draht **23** und ein kettenlinienartiges Netzgewebe oder eine Membran **25** auf, die zwischen einer Kante **15** und den Enden von einer Strebe oder einem Holm **27** in Richtung der X-Achse, der eine Kraft in Richtung der X-Achse absorbiert, die durch die kettenlinienartige Aufhängerstruktur erzeugt wird. Jeder kettenlinienartige Draht **23** ist insbesondere entlang seiner Länge mit einer konturierten Kante der Membran **25** verbunden, wodurch der Draht eine genaue Form beibehält. Die gegenüberliegende Kante der Membran **25** ist linear und ist mit der Verbindung von den gekrümmten Wänden **11, 13** verbunden. Der Draht **23** und die Membran **25** sind vorzugsweise aus Materialien mit einem niedrigen Koeffizienten der thermischen Expansion gemacht, wodurch der Draht bei den zu erwartenden Temperaturen eine genaue Form beibehält.

[0019] Ein Schild **28** gegen Mikrometeoriten ([Fig. 2](#)) ist in der Hülle **20** angeordnet und erstreckt sich zwischen den gegenüberliegenden Kanten **15** und kann außerdem dazu beitragen, die Geradlinigkeit der Kanten **15** beizubehalten. Das Schild **28** weist eine Membran auf, wie beispielsweise aus 0,25 mil dickem Mylar™, um die zerbrochenen Teile von einem Mikrometeor zu absorbieren oder zu verlangsamen, der eine der gekrümmten Wände durchdringt, wodurch eine Beschädigung und die Geschwindigkeit des daraus resultierenden Ausritts des Füllgases, die sich sonst einstellen würde, wenn die Fragmente eine der gekrümmten Wände auf dem Weg aus der Hülle heraus treffen, verringert werden.

[0020] Die [Fig. 3](#) zeigt, dass das Erregerarray **30** entlang der horizontalen und vertikalen Achsen durch eine Anordnung **31** zum Halten des Erregerarrays gehalten wird, die einen kettenlinienartigen Rahmen **34** aufweist, der Erregerholme **32** in Richtung der X-Achse oder horizontal an gegenüberliegenden Seiten von dem Erregerarray **30** und eine Vielzahl von vertikalen Querträgern **33** aufweist, die sich zwischen den Holmen **32** erstrecken. Die kettenlinienartigen Aufhängerstrukturen weisen kettenlinienartige Drähte **37** und ein kettenlinienartiges Netzgewebe oder eine Membran **35** auf und sind zwischen einer Kante des Erregerarrays **30** und dem

kettenlinienartigen Rahmen **34** angeordnet. Die kettenlinienartigen Drähte **37** sind an den Verbindungen von den Erregerholmen **32** in Richtung der X-Achse und den Querträgern **33** aufgehängt, und jeder ist entlang seiner Länge mit einer konturierten Kante von einer zugeordneten kettenlinienartigen Membran **35** verbunden, die eine gegenüberliegende geradlinige Kante hat, die an einer Kante des Erregerarrays befestigt ist. Die kettenlinienartigen Drähte **37** und die kettenlinienartigen Membranen **35** können aus Fasern mit einem niedrigen Koeffizienten der thermischen Expansion gemacht sein, um eine nahezu genaue Form bei den zu erwartenden Betriebstemperaturen beizubehalten.

**[0021]** Das Erregerarray **30** ist bei einer beispielhaften Ausführungsform eine Z-gefaltete Struktur, die auf einem flexiblen dielektrischen Substrat gefertigt ist, wie beispielsweise einer flexiblen Platinenstruktur, um das Falten zu ermöglichen. Zeilen und Spalten von abstrahlenden Elementen sind auf dem Substrat gefertigt und können flickenförmige HF-Elemente (RF patch elements) aufweisen. Jede Spalte ist in Richtung der Y-Achse ausgerichtet, wobei die Zeilen in Richtung der X-Achse ausgerichtet sind.

**[0022]** Die Baugruppe des Erregerarrays weist das Erregerarray **30** und den kettenlinienartigen Stützrahmen **34** auf und ist mit dem Stützrahmen für den Reflektor durch ein Paar von W-förmigen Trägern verbunden, wobei jeder die äußeren Streben **41** ([Fig. 1](#)), die zwischen den Enden von den Holmen **32** des Erregerarrays und den Enden von den Holmen **27** des Reflektors verbunden sind, und diagonale Streben **43** aufweist, die zwischen den Mitten der Holme **32** des Erregerarrays und den Enden der Holme **27** des Reflektors angeordnet sind. Haltedrähte **45** sind zwischen den Enden der Holme **32** des Erregerarrays und den entsprechenden Enden der Holme **27** des Reflektors angeordnet, die vertikal weiter entfernt sind. Diese Drähte bieten eine Verstärkung gegen Scherkräfte.

**[0023]** Die Holme, die Streben und die Querträger der Antennenanordnung weisen bevorzugt versteifbare zusammengelegte Elemente auf, die ausgefahren und versteift werden, wenn die Antennenanordnung ins Weltall ausgebracht wird, z.B. durch ein Ausklinken von einer Trägerrakete, wie beispielsweise einer Atlas II Rakete, unter Verwendung einer erweiterten Nutzlastverkleidung. So können die Holme **27** des Reflektors beispielsweise aufblasbare, versteifbare Elemente aufweisen. Die Reflektorstreben **21** in Richtung der Y-Achse und die diagonalen Streben **43** weisen aufblasbare, versteifbare, Z-gefaltete Elemente auf. Die Erregerholme **31** in Richtung der X-Achse und die äußeren Streben **41** können aufblasbare, versteifbare Elemente aufweisen. Die Erregerquerträger **33** können aufblasbare, versteifbare, Z-gefaltete Elemente aufweisen.

**[0024]** Die [Fig. 4](#) zeigt, dass die hintere gekrümmte Oberfläche **11** der aufblasbaren Hülle **20** und die darauf befindliche HF-reflektierende Beschichtung **17** einen zylindrischen Reflektor **200** mit einem kreisförmigen Querschnitt bilden, der beispielsweise einen Radius  $R$  von ungefähr 55 Metern hat. Der Reflektor **200** kann über groß sein, um Abtastungen bezüglich der Höhe (elevation, EL) und des Azimuts (azimuth, AZ) zu unterstützen. Beispielsweise hat der Reflektor eine Höhe  $H$  ([Fig. 4](#)) von ungefähr 65 Metern in der Erhebungsebene (elevation plane), die parallel zu der YZ-Ebene ist, und hat eine Länge  $L$  ([Fig. 1](#)) von 60 Metern in der Azimut-Ebene, die parallel zu der XZ-Ebene ist. Nachfolgend sind Beispiele von Parametern für ein beispielhaftes Antennensystem, das einen solchen Reflektor verwendet.

Frequenz	1 GHz
Bandbreite	5%
AZ-Strahlbreite	0,3 Deg
EL-Strahlbreite	0,3 Deg
Abtastvolumen	± 6 Deg AZ, ± 6 Deg EL
Leistungs-Apertur	30.000 KW m <sup>2</sup>
Primärleistung	32 KW
Satellitenhöhe	Mittlere Erdumlaufbahn
Volumen	passt in eine Atlas II
Masse	< 1100 kg

**[0025]** Bei dieser beispielhaften Ausführungsform hat das aktive Erregerarray **30** eine Länge  $FL$  von ungefähr 50 Metern und eine Höhe  $FH$  von ungefähr 1 Meter und ist aus Gründen, die nachfolgend erläutert werden, insbesondere in etwa auf halber Strecke zwischen dem Scheitelpunkt des Reflektors **200** und der Mitte von der kreisförmigen Antenne angeordnet. Idealerweise wird das Erregerarray **30** auf einem radialen Bogen getragen, der dem Radius des Reflektors **200** entspricht, aber für viele Anwendungen kann ein planares bzw. ebenes Erregerarray eingesetzt werden. Um die angegebene Strahlbreite bezüglich Azimut von 0,3 Grad im L-Band zu erreichen, wird eine Aperturlänge (aperture length)  $AL$  ([Fig. 1](#)) von ungefähr 50 Metern in der Azimut-Ebene angewendet. Für die Erhebungs-Ebene jedoch kann eine etwas größere Aperturhöhe (aperture

height) AH ([Fig. 4](#)) von ungefähr 55 Metern gewählt werden, um den Verbreiterungseffekt, der durch die Blockierung des Erregerarrays hervorgerufen wird, zu kompensieren. Eine Durchlassabschrägung (aperture taper) von 10 dB wird sowohl auf die Erhebungs- als auch auf die Azimut-Ebene angewendet, um die Seitenkeulen zu steuern.

**[0026]** Die Strahlenabtastung in der Erhebungs-Ebene wird erreicht, indem der Strahl "geschaukelt" (rotiert) wird in Bezug auf die Mitte des kreisförmigen Reflektors. Dies erreicht man, indem selektiv einige der Abstrahlungselemente im oberen Bereich und im unteren Bereich des Erregerarrays bezogen auf die Y-Achse selektiv ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Anzahl der Abstrahlungselemente in Richtung der Y-Achse, die für einen Betrieb in einer vorgegebenen Zeigerichtung bzw. Strahlrichtung benötigt wird, ist geringer als die Anzahl an Elementen, die jede Spalte bilden. Indem man elektronisch die gewünschten Elemente auswählt, die für einen gewünschten Strahl in Richtung der Y-Achse verwendet werden, beispielsweise unter Verwendung eines Netzwerks mit Kommutationsschaltern, kann der Strahl über eine begrenzte Strahlbreite rotiert oder abgetastet werden. Wenn der Strahl in einem Winkel von  $\pm 6$  Grad relativ zu dem zentralen Strahl (on-axis beam) in der Erhebungs-Ebene abtastet, wird sich das Muster der Ausleuchtung bzw. der Ausstrahlung der Arrayeinspeisung um 5 Meter aufwärts und abwärts bewegen, und eine Höhe H ([Fig. 4](#)) des Reflektors wird mit ungefähr 65 Metern gewählt, um alle abgetasteten Strahlen aufzufangen.

**[0027]** Dieses beispielhafte Ausführungsbeispiel stellt die folgenden Merkmale bereit. Kreisförmige Symmetrie liefert eine gleichförmige Abtast-Leistung bei der EL-Abtastung. Die lineare bzw. geradlinige Geometrie in der AZ-Ebene minimiert den Entwurf der Verpackung, des Entfaltens und der Erregeranordnung. Zylindrische Geometrie anstelle einer sphärischen Geometrie reduziert die Leistungsdichte von den Übertragungsmodulen. Eine symmetrische und zylindrische Konfiguration vereinfacht erheblich die aufblasbare Anordnung und die Herstellung und reduziert dadurch wesentlich die gesamten Kosten.

**[0028]** Die Strahlenoptik zeigt, dass die Brennweite F von einem kreisförmigen Reflektor ungefähr die Hälfte seines Radius beträgt. Daher ist es ein erster Schritt bei dem Aufbau des Ausführungsbeispiels, einen geeigneten Radius für eine vorgegebene Größe der Apertur (aperture size) zu wählen, die durch die vorgegebene EL-Strahlbreite eingeschränkt ist. Eine lange Brennweite F reduziert Abbildungsfehler (Phasenfehler) und die Größe des Brennpunkts, was auch zu einer besser geformten (weichen) Phasenfront in dem Gebiet der Brennweite (focal region) führt. Eine gleichmäßige Phasenverteilung ist bei der Abstimmung einfacher zu handhaben, und ein kleiner, aber nicht zu kleiner, Brennpunkt ist gewünscht, weil man weniger Zeilen von Abstrahlungselementen benötigt, um den fokussierten Strahl zu empfangen.

**[0029]** Auf der anderen Seite wird eine große Brennweite F den Brennpunkt weit von der Achse für die EL-Abtastung versetzen, wodurch sich die Erregergröße und die Anzahl an Abstrahlungselementen erhöht, die benötigt wird, um das Erregerarray zu füllen. Dies wird den Aufbau von dem Kommutationsschalter erschweren, der verwendet wird, um die Leistung in die aktive Region von einem sich bewegenden Brennpunkt zu verschieben. Des Weiteren verstärkt es die Blockierung der Apertur (aperture blockage), wodurch die Verstärkung sinkt und sich die Seitenkeulen verschlechtern aufgrund der Streuung des Erregerarrays.

**[0030]** Der optimale Brennpunkt bei diesem Ausführungsbeispiel wird verwendet, um die Größe des Flecks (spot size), die Leistungsdichte in dem Gebiet der Brennweite, die Erregerhöhe und die maximal erlaubte Blockierung der Apertur auszubalancieren. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Richtlinie für den Entwurf, den Erreger bei einer Höhe von weniger als 8 m zu halten, und die Größe des Brennpunkts bei ungefähr  $\sim 1,5$  m unter Verwendung eines  $-10$  dB Abschneidepunkts zu halten. Es wurde herausgefunden, dass eine optimale Brennweite F für diesen Entwurf bei etwa 26 Metern von dem Scheitelpunkt des Reflektors **200** liegt.

**[0031]** In den [Fig. 5](#)–[Fig. 7](#) ist gezeigt, wie die verpackte Antennenanordnung ausgebracht wird, und zwar wie nachfolgend beschrieben, z.B. nach dem Aussetzen von einem Container, der die zusammengelegte Antennenanordnung enthielt. Die äußeren W-Streben **41** werden teleskopisch durch Aufblasen ausgebracht, um das Erregerarray und die Erregerhalteanordnung von der aufblasbaren Hülle **20** zu trennen, wie es in [Fig. 5](#) dargestellt wird. Nach einem solchen Entfalten entfaltet sich die doppelt Z-gefaltete Hülle **20** in Richtung der Y-Achse, die Z-gefalteten enthaltenen Streben **21** entfalten sich frei, und die Z-gefalteten diagonalen W-Streben **32** entfalten sich frei.

**[0032]** Die Erregerholme **32** in Richtung der X-Achse und die Holme **21** des Reflektors werden dann mittels Aufblasen ausgebracht, wie es in [Fig. 6](#) gezeigt ist. Nach diesem Entfalten entfaltet sich die Hülle **20** in Richtung der X-Achse, und das doppeltgefaltete, Z-gefaltete Erregerarray **30** wird ausgebracht.

**[0033]** Die Erregerquerträger werden aufgeblasen, um das Erregerarray **30** zu spannen, und die enthaltenen Reflektorstreben **21** in Richtung der Y-Achse und die diagonalen Streben **3** werden aufgeblasen, um das Entfalten der röhrenförmigen Holme, Streben und Querträger abzuschließen. Die Hülle wird dann aufgeblasen, wodurch sich eine Scherfestigkeit ergibt und die benötigten Toleranzen eingehalten werden, und die röhrenförmigen Holme, die Streben und die Querträger können sich nun versteifen. Die Röhren werden dann mittels "null jets" evakuiert. Sonnenkollektoren **48** werden auch ausgebracht, um elektrische Leistung bereitzustellen.

**[0034]** Obwohl diese Erfindung im Kontext von einem Ausführungsbeispiel mit beispielhaften Frequenzen und Größenparameter beschrieben wurde, sollte es klar sein, dass die Erfindung nicht auf die bestimmten Parameter, die hier genannt wurden, beschränkt ist und bei anderen Anwendungen und Frequenzsystemen eingesetzt werden kann. Die Antenne kann beispielsweise bei Applikationen mit mehreren Bändern (multi-band) oder einer zusätzlichen Apertur (co-aperture), bei verschiedenen Orbitpositionen betrieben werden und kann Dienste bei solchen Applikationen, wie einem synthetischen Apertur-Radar, im Weltall stationierten Radars und Ähnlichem bereitstellen.

### Patentansprüche

1. Entfaltbare Antenne mit einer aufblasbaren, flexiblen, geschlossenen Hülle (**20**) mit einer zylindrischen Wand (**11**), wobei die zylindrische Wand (**11**) für HF durchlässig ist, und wobei die Wand (**11**) an einer ersten und einer zweiten gegenüberliegenden Kante (**15**) endet, einer HF-reflektierenden Beschichtung (**17**), die auf der zylindrischen Wand (**11**) aufgebracht ist, einem entfaltbaren Reflektorstützrahmen (**21, 23, 25, 27**), der die erste und zweite Kante (**15**) abstützt, wenn er entfaltet ist, und die zylindrische Wand (**11**) in einer zylindrischen Form hält, wenn die Hülle aufgeblasen ist, und einer Stützstruktur (**31**) für ein Erregerarray, die mit dem Stützrahmen (**21, 23, 25, 27**) verbunden ist und ein Erregerarray (**30**) zum Beleuchten der HF-reflektiven Beschichtung (**17**) mit HF-Energie abstützt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reflektorstützrahmen (**21, 23, 25, 27**) ein entfaltbarer kettenlinienartiger Reflektorstützrahmen ist und dass die Stützstruktur (**31**) für das Erregerarray eine entfaltbare Stützstruktur für das Erregerarray ist.
2. Antenne nach Anspruch 1, wobei der kettenlinienartige Reflektorstützrahmen Kettenlinienstützen (**23**) beinhaltet.
3. Antenne nach Anspruch 1, wobei der kettenlinienartige Reflektorstützrahmen ausfahrbare, versteifbare Bestandteile (**21, 27**) beinhaltet.
4. Antenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Stützstruktur (**31**) für das Erregerarray einen kettenlinienartigen Stützrahmen (**32, 33, 34**) für das Erregerarray beinhaltet, um das Erregerarray abzustützen.
5. Antenne nach Anspruch 4, wobei der kettenlinienartige Erregerstützrahmen (**31**) ausfahrbare, versteifbare Bestandteile (**34, 33**) beinhaltet.
6. Antenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Stützstruktur (**31**) für das Erregerarray des Weiteren eine entfaltbare Trägerstruktur (**41, 43**) beinhaltet, die zwischen der Erregerstützstruktur (**31**) und dem kettenlinienartigen Reflektorstützrahmen (**21, 23, 25, 27**) angeordnet ist, um den Erregerstützrahmen (**31**) an dem Ort des Brennpunktes abzustützen.
7. Antenne nach Anspruch 6, wobei die Trägerstruktur ausfahrbare, versteifbare Bestandteile (**41, 43**) beinhaltet.
8. Antenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zylindrische Wand (**11**) und die Stützstruktur (**31**) für das Erregerarray für eine Apertur ausgebildet sind, die etwa 55 Meter in der Höhe und etwa 50 Meter in der Länge beträgt, wenn sie entfaltet ist.
9. Antenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zylindrische Wand (**11**) einen Radius von etwa 55 Metern besitzt, wenn sie entfaltet ist, und wobei das Erregerarray (**30**) etwa 26 Meter entfernt von einem Scheitelpunkt der zylindrischen Wand (**11**) angeordnet ist, wenn sie entfaltet ist.

10. Antenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner dadurch gekennzeichnet, dass die Antenne im Weltraum entfaltbar ist.
11. Antenne nach Anspruch 10, ferner mit einer Abschirmung (**28**) gegen Mikrometeoriten, die in der Hülle (**20**) angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen





