

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-11148

(P2010-11148A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 1 Q 1/12 (2006.01)	H 0 1 Q 1/12 B	5 J 0 2 0
H 0 1 Q 15/14 (2006.01)	H 0 1 Q 15/14 A	5 J 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2008-168819 (P2008-168819)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成20年6月27日 (2008. 6. 27)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100073759
			弁理士 大岩 増雄
		(74) 代理人	100093562
			弁理士 児玉 俊英
		(74) 代理人	100088199
			弁理士 竹中 考生
		(74) 代理人	100094916
			弁理士 村上 啓吾
		(72) 発明者	三好 昌人
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		Fターム(参考)	5J020 AA03 BA09 CA01
			5J047 AA04 AB05 BB01 BB19

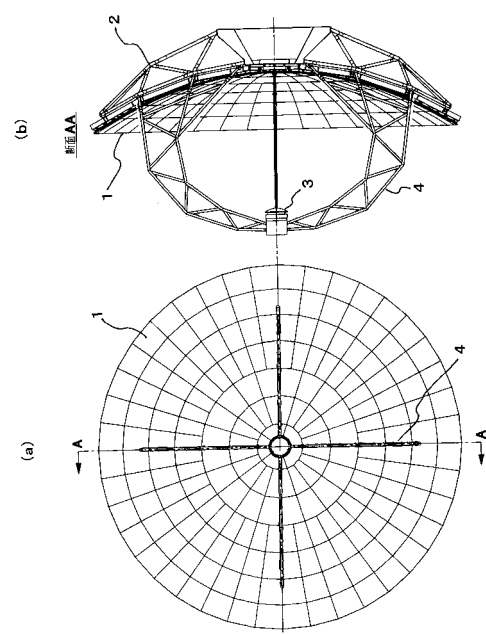
(54) 【発明の名称】 アンテナ反射鏡

(57) 【要約】

【課題】 日射による熱量により反射鏡パネル表裏の温度差が大きいと、反射鏡パネルが熱膨張によるバイメタル変形を生じ、反射鏡パネルの鏡面精度を劣化させる。

【解決手段】 鏡面処理された電波反射面 1 1 a を有する反射鏡パネル 1 1 と、この反射鏡パネルの背面を支持するリブ構造体 1 2 とを有し、リブ構造体は反射鏡パネルの外周部を支持するリブの幅（厚み）D 1 を反射鏡パネルの中心部を支持するリブの幅（厚み）D 2 より大きくして熱抵抗値を下げるようにした。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鏡面処理された電波反射面を有する反射鏡パネルと、この反射鏡パネルの背面を支持するリブ構造体と、このリブ構造体を介して前記反射鏡パネルの鏡面形状を保持するパネル支持構造物とを有し、前記リブ構造体は前記反射鏡パネルの外周部を支持するリブの幅（厚み）を前記反射鏡パネルの中心部を支持するリブの幅（厚み）より大きくして熱抵抗値を下げるようにしたアンテナ反射鏡。

【請求項 2】

反射鏡パネルとリブ構造体は同じ材質の一体構造で構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ反射鏡。

【請求項 3】

反射鏡パネルとリブ構造体は別部品で構成され、前記リブ構造体は前記反射鏡パネルより熱伝導率の高い材質にしたことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ反射鏡。

【請求項 4】

リブ構造体は反射鏡パネルの外周部を支持するリブと前記反射鏡パネルの中心部を支持するリブとを別材質で構成し、前記反射鏡パネルの外周部を支持するリブの熱伝導率を前記反射鏡パネルの中心部を支持するリブの熱伝導率より高くしたことを特徴とする請求項 3 に記載のアンテナ反射鏡。

【請求項 5】

リブ構造体は 3 ヶ所の支持点でパネル支持構造物に支持固定されてなる請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のアンテナ反射鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電波を送受信するパラボラアンテナ装置のアンテナ反射鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ミリ波、サブミリ波のパラボラアンテナ装置においては、主反射鏡および副反射鏡を構成する反射鏡パネルを有したアンテナ反射鏡に高い鏡面精度が要求される。特に主反射鏡は、複数の円周方向および径方向のセグメントに分割した反射鏡パネルで電波反射面が回転放物面になるように構成し、電波反射方向に向けて姿勢変化され、電波を所定方向へ反射する。

そのため主反射鏡を構成する反射鏡パネルは、その位置（高さ）の調整は勿論のこと、互いに隣り合う反射鏡パネル間の段差をなくすように、種々の工夫がなされている。（例えば、特許文献 1 参照）

【0003】

一般に主反射鏡または副反射鏡を構成するアンテナ反射鏡は、電波反射面を有する反射鏡パネルとそのパネルの背面を支持するリブ構造体で構成されている。そして、反射鏡パネルとリブ構造体は、金属板からの削り出しにより一体構造で作られることが多く、このような削り出しアンテナ反射鏡は、軽量化のために電波反射面の反対側を可能な限り大きく削り込んだリブ構造をしている。

【0004】

また、上記のように各反射鏡パネルを調整したとしても、主反射鏡を構成する反射鏡パネルは太陽による日射を受け、その熱量による熱放散が均一でないと熱変形を生じる。主反射鏡の反射鏡パネルに熱変形が生じると、電波反射面は高い鏡面精度が保つことができず、電波を所定方向へ正確に反射することができない。

温度変化が大きい環境下にアンテナ装置が設置されても、主反射鏡の鏡面精度を維持するために、反射鏡パネルの裏面中央部を支持するセンターリングとアンテナ架台部とを連結する連結部材に、円周方向に沿って複数枚の板ばねを用いるようにしたものがある。（

10

20

30

40

50

例えば、特許文献 2 参照)

【0005】

また、電波を送受信するアンテナではないが、X線装置などに用いられる反射ミラーの熱変形を抑えるために、熱変形を光電素子、熱電素子または焦電素子を用いて電圧に変換し、この電圧で圧電素子を駆動して熱変形と逆方向にひずませ、熱変形を打ち消すようにした自己補償機構を組み込んだ反射ミラーも知られている。(例えば、特許文献 3 参照)

【0006】

【特許文献 1】特開平 7-15231 号公報

【特許文献 2】特開 2002-237708 号公報

【特許文献 3】特開 2002-100551 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の反射鏡の熱変形に対応する手段として、特許文献 2 に示されるものは、主反射鏡のセンターリングとアンテナ架台部の材質の違いによる線膨張係数が異なることに伴う連結部の熱変形を吸収するものであり、主反射鏡を構成するアンテナ反射鏡自体の熱変形を抑えるものではない。

また、特許文献 3 に示されるものは、光電素子、熱電素子または焦電素子と圧電素子を用いて熱変形を抑えるものであるので駆動力は弱く、電波を送受信するパラボラアンテナ装置のアンテナ反射鏡自体の熱変形を抑えるには適用できないし、多くの変換素子を必要とするため高価となる。

【0008】

更に、従来の削り出しアンテナ反射鏡では、姿勢変化による自重変形を小さくすることにのみ着目して最適化したリブ構造をしていたため、電波反射面の反射鏡パネルとその裏側のリブ構造体とでは熱抵抗値が大きく異なっていた。そのため、反射鏡パネルが日射方向に向けられた場合、電波反射面の反射鏡パネルが受けた熱量がリブ構造体の最端部に到達する前に外気へ逃げてしまい、アンテナ反射鏡表裏の温度差が大きくなって、反射鏡パネル側の熱膨張によるバイメタル変形を生じ、鏡面精度を大きく劣化させる原因となっていた。

【0009】

このバイメタル変形を抑える方法としてアンテナ反射鏡の支持点数を増やすことが考えられるが、支持点数が増加することによる支持構造の複雑化、重量増加、コスト増加、反射鏡パネルの位置調整作業の煩雑化、過拘束による鏡面精度劣化を生じることになる。

【0010】

この発明は、反射鏡パネル内に生じる温度差を低減し、熱変形を小さくしたアンテナ反射鏡を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明のアンテナ反射鏡は、鏡面処理された電波反射面を有する反射鏡パネルと、この反射鏡パネルの背面を支持するリブ構造体と、このリブ構造体を介して反射鏡パネルの鏡面形状を保持するパネル支持構造物とを有し、リブ構造体は反射鏡パネルの外周部を支持するリブの幅(厚み)を反射鏡パネルの中心部を支持するリブの幅(厚み)より大きくして熱抵抗値を下げるようにしたものである。

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、リブ構造体のリブの幅(厚み)を変えて各部の熱抵抗値を意図的に変化させることで、反射鏡パネル内に生じる温度差を低減し、熱変形を小さくすることができるので、反射鏡パネルの鏡面精度を日射にかかわらず高い精度で保つことが出来る。

また、アンテナ反射鏡の支持点数を最小である 3 点で支持することが可能となり、支持構造の簡略化、軽量化、低コスト化が図れるとともに、過拘束でなくなることにより鏡面

10

20

30

40

50

精度劣化を防止することができる。さらに、支持点数が減ることによって反射鏡パネルの位置調整作業の時間短縮も可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

実施の形態 1.

以下、この発明の実施の形態 1 におけるアンテナ反射鏡を図面に基づき説明する。図 1 (a) (b) は実施の形態 1 におけるアンテナ反射鏡が使用された反射鏡部全体の正面図および側面断面図を示す。図 2 (a) (b) は実施の形態 1 におけるアンテナ反射鏡の正面図および側面図を示す。

【0014】

図 1 に示す反射鏡部全体の外觀図において、アンテナ装置の反射鏡部は、電波を反射する主反射鏡 1 と、この主反射鏡 1 を支持する骨組構造の主反射鏡支持構造体 2 と、主反射鏡 1 の焦点位置に配され、電波を反射する副反射鏡 3 と、この副反射鏡 3 を支持する骨組構造の副反射鏡支持構造体 4 とで構成されている。

主反射鏡 1 および副反射鏡 3 は、それぞれ 1 枚の反射鏡パネルで構成されとは限らず、複数枚使用されることもある。図 1 では、主反射鏡 1 は円周方向および径方向のセグメントに分割した数百枚の扇形（または台形）の反射鏡パネルが使用され、全体で円形になるようにしている。また副反射鏡 3 は 1 枚の円形の反射鏡パネルが使用されているものを示している。そして、主反射鏡 1 は全部の反射鏡パネルで電波反射面が回転放物面になるように構成される。

【0015】

図 2 は主反射鏡 1 または副反射鏡 3 を構成する 1 枚のアンテナ反射鏡を示すもので、高精度に鏡面処理された電波反射面 11a を有する反射鏡パネル 11 と、この反射鏡パネル 11 の背面 11b を支持するリブ構造体 12 と、このリブ構造体 12 の 3 つの支持点 13 を介して反射鏡パネル 11 の鏡面形状を保持する図示していないパネル支持構造物とで構成されている。リブ構造体 12 は、反射鏡パネル 11 の電波反射面 11a の姿勢変化による形状変化を抑制する役割を持つもので、姿勢変化による自重変形を小さくするため、格子状にして軽量化を図っている。

【0016】

反射鏡パネル 11 とリブ構造体 12 は、アルミニウムなどの金属板の削り出し、あるいは CFRP（炭素繊維強化プラスチック）などの樹脂ブロックまたは鋳造（アルミダイキャスト）により一体成形で製作され、同じ材質の一体構造となっている。

なお、アルミニウムなどの金属板以外に、鉄やチタンなどの金属板を用いてもよいが、その場合は、電波反射面 11a にアルミを蒸着させる必要がある。また CFRP の樹脂ブロックを用いる場合は、電波反射面 11a に導電性塗料を塗布する。

【0017】

図 2 (b) の側面図に示すように、反射鏡パネル 11 は電波反射面 11a が放物面に形成され、リブ構造体 12 は下面が平面に形成されている。したがって、反射鏡パネル 11 の中心部はリブ構造体 12 の高さ h が低くなり、反射鏡パネル 11 の外周部はリブ構造体 12 の高さ h が高くなっている。

このような構成のため、反射鏡パネル 11 の中心部の背面にあるリブ構造体 12 の高さ方向の熱抵抗値は小さく、反射鏡パネル 11 の外周部の背面にあるリブ構造体 12 の高さ方向の熱抵抗値は大きい。

【0018】

反射鏡パネル 11 の電波反射面 11a が受けた日射による熱量は、反射鏡パネル 11 の面内方向へ伝わり反射鏡パネル 11 の端部から逃げる、あるいは反射鏡パネル 11 の面外方向へ伝わり、リブ構造体 12 を通過して裏側から逃げていく。そのため、リブ構造体 12 の上下の温度を比較すると、反射鏡パネル 11 側は温度が高く、裏面側は低く、さらにその温度差も大きい。

また、反射鏡パネル 11 からリブ構造体 12 にかけては熱抵抗値が急激に変わるために

10

20

30

40

50

熱が伝わりにくく、反射鏡パネル 1 1 の端部から逃げていく面内方向への熱が面外方向へ伝わる熱よりも多くなって、反射鏡パネル 1 1 の中心部と外周部との温度差も大きくなり、反射鏡パネル 1 1 に熱変形を生じさせる原因となる。

【0019】

特に、リブ構造体 1 の高さは上述したように反射鏡パネル 1 1 の中心部と外周部で異なり、リブ構造体 1 2 の高さ方向の熱抵抗値は、反射鏡パネル 1 1 の中心部では小さく、反射鏡パネル 1 1 の外周部では大きい。そのため反射鏡パネル 1 1 の中心部は外周部よりも熱放散が多い。そのため反射鏡パネル 1 1 の中心部と外周部での温度差も大きくなり、反射鏡パネル 1 1 に熱変形を生じさせ、これが結果的に電波反射面 1 1 a の放物面の形状にひずみをもたらす。

10

【0020】

このためこの発明では、図 2 (a) の正面図に示すように、リブ構造体 1 2 は反射鏡パネル 1 1 の外周部を支持するリブの幅 (厚み) D 1 を、反射鏡パネル 1 1 の中心部を支持するリブの幅 (厚み) D 2 より大きくして、反射鏡パネル 1 1 の外周部にあるリブ構造体 1 2 の高さ方向の熱抵抗値を、反射鏡パネル 1 1 の中心部にあるリブ構造体 1 2 の高さ方向の熱抵抗値よりも小さくする。

リブ構造体 1 2 のリブ幅 (厚み) を配置位置によって変える場合、実際には、まず、リブ構造体 1 2 のリブ幅 (厚み) が等しい主反射鏡パネルで熱解析を実施し、リブ構造体 1 2 の上下の温度差が大きいリブを見出す。次に、それらのリブの幅 (厚み) を変化させ、主反射鏡パネル全体で最適化を図るようにする。

20

【0021】

このようにすれば、反射鏡パネル 1 1 が受けた日射の熱量は面外方向へ熱が伝わりやすくなって、リブ構造体 1 2 の上下の温度差が小さくなる。こうして反射鏡パネル 1 1 の中心部および外周部にあるリブ構造体 1 2 からの熱放散は均一になり、反射鏡パネル内の温度を均一化でき、反射鏡パネル 1 1 の熱変形を小さくすることが可能となる。

また、反射鏡パネル 1 1 の熱変形が小さいため、アンテナ反射鏡の支持点数を最小の 3 点にしても問題なく、支持構造の簡略化、軽量化、低コスト化が図れる。

【0022】

実施の形態 2.

次にこの発明の実施の形態 2 におけるアンテナ反射鏡について説明する。実施の形態 1 の発明では反射鏡パネル 1 1 とリブ構造体 1 2 は同じ材質の一体構造であったが、実施の形態 2 の発明は、反射鏡パネル 1 1 とリブ構造体 1 2 を別々の部品にしたものである。

30

実施の形態 2 では、反射鏡パネル 1 1 はアルミニウムの金属板で構成し、リブ構造体 1 2 はアルミニウムの熱伝導率よりも 1.5 ~ 2 倍の熱伝導率を有する銅で構成したものである。この場合、反射鏡パネル 1 1 とリブ構造体 1 2 の結合は、接着またはボルト接合により行なう。

なお、その他の構成は実施の形態 1 と同じであり、説明は省略する。

【0023】

このように、実施の形態 2 の発明は、リブ構造体 1 2 は反射鏡パネル 1 1 の外周部を支持するリブの幅 (厚み) を反射鏡パネル 1 1 の中心部を支持するリブの幅 (厚み) より大きくして熱抵抗値を下げるようにすると共に、リブ構造体 1 2 を反射鏡パネル 1 1 よりも熱伝導率の高い材質にすることで、反射鏡パネル 1 1 の熱変形をさらに小さくすることが可能である。

40

【0024】

実施の形態 3.

次にこの発明の実施の形態 3 におけるアンテナ反射鏡について説明する。実施の形態 2 の発明では反射鏡パネル 1 1 とリブ構造体 1 2 を別々の部品にしたものであったが、実施の形態 3 の発明は、更にリブ構造体 1 2 を反射鏡パネルの外周部と中心部で異なる材質のものにしたものである。

実施の形態 3 では、例えば反射鏡パネル 1 1 は鉄またはチタンの金属板で構成し、リブ

50

構造体 1 2 は、反射鏡パネル 1 1 の中心部を支持するリブにはアルミニウムを使用し、反射鏡パネル 1 1 の外周部を支持するリブにはアルミニウムよりも熱伝導率の高い銅を使用して構成したものである。

なお、その他の構成は実施の形態 1 と同じであり、説明は省略する。

【0025】

このように、実施の形態 3 の発明は、リブ構造体 1 2 は反射鏡パネル 1 1 の外周部を支持するリブの幅（厚み）を反射鏡パネル 1 1 の中心部を支持するリブの幅（厚み）より大きくして熱抵抗値を下げるようにすると共に、リブ構造体 1 2 は反射鏡パネル 1 1 の外周部を支持するリブの熱伝導率を反射鏡パネル 1 1 の中心部を支持するリブの熱伝導率より高い材質にすることで、反射鏡パネル 1 1 の熱変形をさらに小さくすることが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】この発明の実施の形態 1 におけるアンテナ反射鏡が使用された反射鏡部全体の正面図および側面断面図を示す。

【図 2】この発明の実施の形態 1 におけるアンテナ反射鏡の正面図および側面図を示す。

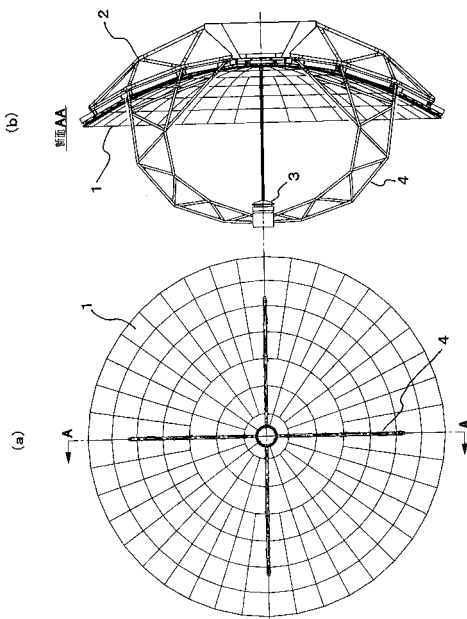
【符号の説明】

【0027】

- | | |
|---------------------|-------------|
| 1：主反射鏡 | 2：主反射鏡支持構造体 |
| 3：副反射鏡 | 4：副反射鏡支持構造体 |
| 11：反射鏡パネル | 11a：電波反射面 |
| 11b：反射鏡パネルの背面 | 12：リブ構造体 |
| 13：支持点 | h：リブ構造体の高さ |
| D1, D2：リブ構造体の幅（厚み）。 | |

20

【図 1】



【図 2】

