

(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2010-147561
(P2010-147561A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1Q 1/38 (2006.01)	HO1Q 1/38	5J021
HO1Q 21/06 (2006.01)	HO1Q 21/06	5J046

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-319714 (P2008-319714)	(71) 出願人	301072650 NEC東芝スペースシステム株式会社 東京都府中市日新町一丁目10番地
(22) 出願日	平成20年12月16日 (2008.12.16)	(71) 出願人	503361400 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 東京都調布市深大寺東町七丁目44番地1
		(74) 代理人	100077838 弁理士 池田 憲保
		(74) 代理人	100082924 弁理士 福田 修一
		(74) 代理人	100129023 弁理士 佐々木 敬
		(72) 発明者	尼野 理 東京都府中市日新町一丁目10番地 NEC C東芝スペースシステム株式会社内 最終頁に続く

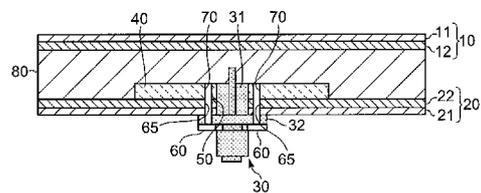
(54) 【発明の名称】 アンテナ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 宇宙環境の苛酷な温度環境下においても、給電部のフランジ状ショート部と金属薄板（例えば、銅箔）との電氣的導通をとることができるアンテナの提供。

【解決手段】 給電部30の尖端部31が面板20の外側から金属薄板（銅箔）21、誘電体板22、及び金属板（リング状金属板）40の給電部用穴50に挿入された状態で、複数のねじ60が給電部30のフランジ状ショート部32の外側からフランジ状ショート部32、金属薄板（銅箔）21、及び誘電体板22の複数の挿入穴65に挿入され、金属板（リング状金属板）40の複数のねじ穴70にねじ込まれることにより、フランジ状ショート部32と金属薄板（銅箔）21との電氣的導通が直接接触によりとられていることを特徴とするアンテナ。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の面板と、該第 1 の面板に平行な第 2 の面板と、給電部とを有し、該給電部は尖端部とフランジ状ショート部とを有しているアンテナにおいて、

前記第 1 の面板は外側の第 1 の金属薄板と内側の第 1 の誘電体板とを有し、

前記第 2 の面板は、外側の第 2 の金属薄板と内側の第 2 の誘電体板とを有し、

前記アンテナは、更に、前記第 2 の誘電体板の内側に止め板を有し、

前記第 2 の金属薄板、前記第 2 の誘電体板、及び前記止め板の各々は中央部に前記尖端部の挿入を可能とし前記フランジ状ショート部の挿入を不可能とする給電部用穴を有し、

前記フランジ状ショート部、前記第 2 の金属薄板、及び前記第 2 の誘電体板の各々は、複数のねじが挿入される複数の挿入穴を有し、

前記止め板は前記複数のねじがねじ込まれる複数のねじ穴を有し、

前記尖端部が前記第 2 の面板の外側から前記第 2 の金属薄板、前記第 2 の誘電体板、及び前記止め板の前記給電部用穴に挿入された状態で、前記複数のねじが前記フランジ状ショート部の外側から前記フランジ状ショート部、前記第 2 の金属薄板、及び前記第 2 の誘電体板の前記複数の挿入穴に挿入され、前記止め板の前記複数のねじ穴にねじ込まれることにより、前記フランジ状ショート部と前記第 2 の金属薄板との電氣的導通が直接接触によりとられていることを特徴とするアンテナ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のアンテナにおいて、

前記尖端部が前記第 2 の面板の外側から前記第 2 の金属薄板、前記第 2 の誘電体板、及び前記止め板の前記給電部用穴に挿入された状態で、前記複数のねじが前記フランジ状ショート部の外側から前記フランジ状ショート部、前記第 2 の金属薄板、及び前記第 2 の誘電体板の前記複数の挿入穴に挿入され、前記止め板の前記複数のねじ穴にねじ込まれることにより、前記フランジ状ショート部と前記第 2 の金属薄板との電氣的導通が半田付けせずに直接接触によりとられていることを特徴とするアンテナ。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載のアンテナにおいて、

前記尖端部が前記第 2 の面板の外側から前記第 2 の金属薄板、前記第 2 の誘電体板、及び前記止め板の前記給電部用穴に挿入された状態で、前記複数のねじが前記フランジ状ショート部の外側から前記フランジ状ショート部、前記第 2 の金属薄板、及び前記第 2 の誘電体板の前記複数の挿入穴に挿入され、前記止め板の前記複数のねじ穴にねじ込まれることにより、前記給電部の前記第 2 の面板への取り付けが行われかつ前記フランジ状ショート部と前記第 2 の金属薄板との電氣的導通が半田付けせずに直接接触によりとられていることを特徴とするアンテナ。

30

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のアンテナにおいて、

前記止め板は、中央部に前記給電部用穴を有するリング状止め板であることを特徴とするアンテナ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のアンテナにおいて、

前記第 1 の誘電体板と前記リング状止め板との間及び前記第 1 の誘電体板と前記第 2 の誘電体板との間に、誘電体ハニカムを有することを特徴とするアンテナ。

40

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のアンテナにおいて、

前記第 1 の金属薄板及び前記第 2 の金属薄板の各々は銅箔からなることを特徴とするアンテナ。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のアンテナにおいて、

前記第 1 の面板はスロットを有することを特徴とするアンテナ。

50

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のアンテナにおいて、
前記アンテナは衛星搭載用のアンテナであることを特徴とするアンテナ。

【請求項 9】

第 1 の面板と、該第 1 の面板に平行な第 2 の面板と、給電部とを有し、該給電部は尖端部とフランジ状ショート部とを有しているアンテナを製造する方法であって、

前記給電部を前記第 2 の面板に取り付ける際に、

前記第 2 の面板として、外側の金属薄板と内側の誘電体板とを有する面板を用意し、

更に、前記誘電体板の内側の止め板を用意し、

前記金属薄板、前記誘電体板、及び前記止め板の各々は中央部に前記尖端部の挿入を可能とし前記フランジ状ショート部の挿入を不可能とする給電部用穴を有しており、

前記フランジ状ショート部、前記金属薄板、及び前記誘電体板の各々は、複数のねじが挿入される複数の挿入穴を有しており、

前記止め板は前記複数のねじがねじ込まれる複数のねじ穴を有しており、

前記尖端部が前記第 2 の面板の外側から前記金属薄板、前記誘電体板、及び前記止め板の前記給電部用穴に挿入された状態で、前記複数のねじを前記フランジ状ショート部の外側から前記フランジ状ショート部、前記金属薄板、及び前記誘電体板の前記複数の挿入穴に挿入し、前記止め板の前記複数のねじ穴にねじ込むことにより、前記フランジ状ショート部と前記金属薄板との電気的導通を直接接触によりとることを特徴とするアンテナの製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のアンテナの製造方法において、

前記尖端部が前記第 2 の面板の外側から前記金属薄板、前記誘電体板、及び前記止め板の前記給電部用穴に挿入された状態で、前記複数のねじを前記フランジ状ショート部の外側から前記フランジ状ショート部、前記金属薄板、及び前記誘電体板の前記複数の挿入穴に挿入し、前記止め板の前記複数のねじ穴にねじ込むことにより、前記フランジ状ショート部と前記金属薄板との電気的導通が半田付けせずに直接接触によりとることを特徴とするアンテナの製造方法。

【請求項 11】

請求項 9 及び 10 のいずれかに記載のアンテナの製造方法において、

前記止め板は、中央部に前記給電部用穴を有するリング状止め板であることを特徴とするアンテナの製造方法。

【請求項 12】

請求項 9 ~ 11 のいずれかに記載のアンテナの製造方法において、

前記金属薄板は銅箔からなることを特徴とするアンテナの製造方法。

【請求項 13】

請求項 9 ~ 12 のいずれかに記載のアンテナの製造方法において、

前記アンテナは衛星搭載用のアンテナであることを特徴とするアンテナの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアンテナに関し、特に衛星搭載用のアンテナに関する。本発明はまた、そのアンテナの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、この種のアンテナは 2 枚の金属平板を使用し、2 枚の金属平板をそれらの外周部の金属リングで互いに平行に支える構造となっていた。アンテナを搭載した衛星の打ち上げ時の機械環境に持たせようとした場合には直径 1 m 程度のアンテナの場合、金属でも 2 ~ 3 mm 程度の厚さは必要となるため質量が重くなり、質量の制約の大きい衛星搭載用のアンテナとして使用するには不向きであった。

【 0 0 0 3 】

引用文献 1 は、[0 0 1 5] 段落に、誘電体平板に銅箔を貼り付けること及び同軸コネクタをハンダ等で誘電体平板に取り付けることを開示している。

【 0 0 0 4 】

引用文献 2 は、[0 0 0 3] 段落及び図 3 に、取付けネジをフランジ付き同軸コネクタの貫通穴及び肉薄板の貫通穴を通し、サポートのタップ穴に螺合させることで、フランジ付き同軸コネクタと肉薄板とを取付けネジとサポートとで挟み付ける取付け構造を開示している。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 3 4 5 6 3 4 号公報

10

【特許文献 2】特開平 8 - 2 3 6 2 2 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

関連技術として、軽量化のために誘電体ハニカムを使用しその最外層に銅箔（金属薄板）をつけてアンテナ本体を作った場合、先端部とフランジ状ショート部とを有する給電部（例えば、同軸コネクタ）のアンテナ本体へのネジ等による結合は無理である。半田付け等により給電部のフランジ状ショート部と銅箔との電気結合を設けたとしても、宇宙環境の苛酷な温度環境において±百数十度という温度が繰り返し加わった場合に金属材料の線膨張係数の違い等により半田等にクラックが入り、電氣的導通がとれないという欠点があった。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、宇宙環境の苛酷な温度環境下においても、給電部のフランジ状ショート部と金属薄板（例えば、銅箔）との電氣的導通をとることができるアンテナ及びその製造方法を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

本発明の第 1 の態様によれば、

第 1 の面板と、該第 1 の面板に平行な第 2 の面板と、給電部とを有し、該給電部は先端部とフランジ状ショート部とを有しているアンテナにおいて、

30

前記第 1 の面板は外側の第 1 の金属薄板と内側の第 1 の誘電体板とを有し、

前記第 2 の面板は、外側の第 2 の金属薄板と内側の第 2 の誘電体板とを有し、

前記アンテナは、更に、前記第 2 の誘電体板の内側に止め板を有し、

前記第 2 の金属薄板、前記第 2 の誘電体板、及び前記止め板の各々は中央部に前記先端部の挿入を可能とし前記フランジ状ショート部の挿入を不可能とする給電部用穴を有し、

前記フランジ状ショート部、前記第 2 の金属薄板、及び前記第 2 の誘電体板の各々は、複数のねじが挿入される複数の挿入穴を有し、

前記止め板は前記複数のねじがねじ込まれる複数のねじ穴を有し、

前記先端部が前記第 2 の面板の外側から前記第 2 の金属薄板、前記第 2 の誘電体板、及び前記止め板の前記給電部用穴に挿入された状態で、前記複数のねじが前記フランジ状ショート部の外側から前記フランジ状ショート部、前記第 2 の金属薄板、及び前記第 2 の誘電体板の前記複数の挿入穴に挿入され、前記止め板の前記複数のねじ穴にねじ込まれることにより、前記フランジ状ショート部と前記第 2 の金属薄板との電氣的導通が直接接触によりとられていることを特徴とするアンテナが得られる。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の第 2 の態様によれば、

第 1 の面板と、該第 1 の面板に平行な第 2 の面板と、給電部とを有し、該給電部は先端部とフランジ状ショート部とを有しているアンテナを製造する方法であって、

前記給電部を前記第 2 の面板に取り付ける際に、

前記第 2 の面板として、外側の金属薄板と内側の誘電体板とを有する面板を用意し、

50

更に、前記誘電体板の内側の止め板を用意し、

前記金属薄板、前記誘電体板、及び前記止め板の各々は中央部に前記尖端部の挿入を可能とし前記フランジ状ショート部の挿入を不可能とする給電部用穴を有しており、

前記フランジ状ショート部、前記金属薄板、及び前記誘電体板の各々は、複数のねじが挿入される複数の挿入穴を有しており、

前記止め板は前記複数のねじがねじ込まれる複数のねじ穴を有しており、

前記尖端部が前記第2の面板の外側から前記金属薄板、前記誘電体板、及び前記止め板の前記給電部用穴に挿入された状態で、前記複数のねじを前記フランジ状ショート部の外側から前記フランジ状ショート部、前記金属薄板、及び前記誘電体板の前記複数の挿入穴に挿入し、前記止め板の前記複数のねじ穴にねじ込むことにより、前記フランジ状ショート部と前記金属薄板との電氣的導通を直接接触によりとることを特徴とするアンテナの製造方法が得られる。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、宇宙環境の苛酷な温度環境下においても、給電部のフランジ状ショート部と金属薄板（例えば、銅箔）との電氣的導通をとることができるアンテナ及びその製造方法を得ることができる。

【0011】

引用文献1は、前述のように、誘電体平板に銅箔を貼り付けること及び同軸コネクタをハンダ等で誘電体平板に取り付けることを開示しているが、引用文献1は、本願発明の構成要件である「フランジ状ショート部と金属薄板との電氣的導通を直接接触によりとる」ことを開示していない。更に、引用文献1は、本願発明の構成要件である「第1の面板」を開示していないし、「第1の面板と、該第1の面板に平行な第2の面板とを有するアンテナ」を開示していない。

20

【0012】

同様に、引用文献2は、本願発明の構成要件である「フランジ状ショート部と金属薄板との電氣的導通をとる」ことを開示していない。更に、引用文献2は、本願発明の構成要件である「第1の面板」を開示していないし、「第1の面板と、該第1の面板に平行な第2の面板とを有するアンテナ」を開示していない。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0013】

次に本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0014】

図1を参照すると、本発明の一実施形態によるアンテナは、第1の面板10と、第1の面板10に平行な第2の面板20と、給電部30とを有している。給電部30は、例えば同軸コネクタであり、尖端部31及びフランジ状ショート部32を備えている。尖端部31からは中心導体が突出している。

【0015】

第1の面板10は、外側の第1の金属薄板11と内側の第1の誘電体板12とを有し、第2の面板20は、外側の第2の金属薄板21と内側の第2の誘電体板22とを有する。第1の金属薄板11及び第2の金属薄板21の各々は、銅箔からなる。第1の誘電体板12及び第2の誘電体板22の各々は例えば複合材誘電体板である。

40

【0016】

本アンテナは、更に、第2の誘電体板22の内側に止め板としての金属板40を有する。図示の金属板40はリング状金属板（リング状止め板）である。

【0017】

第2の金属薄板21、第2の誘電体板22、及び金属板40の各々は中央部に給電部30の尖端部31の挿入を可能とし給電部30のフランジ状ショート部32の挿入を不可能とする大きさの給電部用穴50を有する。

【0018】

50

フランジ状ショート部 3 2、第 2 の金属薄板（銅箔） 2 1、及び第 2 の誘電体板 2 2 の各々は、複数のねじ 6 0 が挿入される複数の挿入穴 6 5 を有する。

【 0 0 1 9 】

金属板（リング状金属板） 4 0 は複数のねじ 6 0 がねじ込まれる複数のねじ穴 7 0 を有する。

【 0 0 2 0 】

給電部 3 0 の先端部 3 1 を第 2 の面板 2 0 の外側から第 2 の金属薄板（銅箔） 2 1、第 2 の誘電体板 2 2、及び金属板（リング状金属板） 4 0 の給電部用穴 5 0 に挿入した状態で、複数のねじ 6 0 が給電部 3 0 のフランジ状ショート部 3 1 の外側からフランジ状ショート部 3 1、第 2 の金属薄板（銅箔） 2 1、及び第 2 の誘電体板 2 2 の複数の挿入穴 6 5 に挿入され、金属板 4 0 の複数のねじ穴 7 0 にねじ込まれることにより、給電部 3 0 の第 2 の面板 2 0 への取り付けが行われかつ給電部 3 0 のフランジ状ショート部 3 1 と第 2 の金属薄板（銅箔） 2 1 との電氣的導通が半田付けせず直接接合によりとられている。

10

【 0 0 2 1 】

第 1 の誘電体板 1 2 と金属板（リング状金属板） 4 0 との間及び第 1 の誘電体板 2 2 と第 2 の誘電体板 1 2 との間には、誘電体ハニカム 8 0 を有する。

【 0 0 2 2 】

第 1 の面板 1 0 はスロット 1 3（図 3）を有する。

【 0 0 2 3 】

本アンテナは、衛星搭載用のアンテナであって、ハニカム構造ラジアルラインスロットアレイアンテナである。

20

【 0 0 2 4 】

上述のように、本アンテナにおいては、強度を得るために銅箔 2 1 付の軽量な複合材誘電体板 2 2 を用いる。更に、給電部 3 0 を止めるためのリング状金属板 4 0 を、銅箔 2 1 付の軽量な複合材誘電体板 2 2 の内側に設ける。この銅箔 2 1 は、R F (Radio Frequency) 伝送するために必要となるスキンドープ以上の厚さを有する。リング状金属板 4 0 を複合材誘電体板 2 2 の内側に設けることにより、ネジ 6 0 等を使用して金属箔板 2 1 に対する給電部 3 0 のフランジ状ショート部 3 1 の電氣的導通を安定的にとることができる。金属箔板 2 1 に対する給電部 3 0 のフランジ状ショート部 3 1 の電氣的導通を半田付けせずにとることができる。

30

【 0 0 2 5 】

上記アンテナは以下のように製造する。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、外側の第 1 の金属薄板（銅箔） 1 1 と内側の第 1 の誘電体板 1 2 とを有する第 1 の面板 1 0 と、外側の金属薄板（銅箔） 2 1 と内側の誘電体板 2 2 とを有する第 2 の面板 2 0（図示のものは表裏逆にして使用される）とを用意する。この際、金属薄板（銅箔） 1 1 と第 1 の誘電体板 1 2 とを一体成形にて第 1 の面板 1 0 を作成し、金属薄板（銅箔） 2 1 と誘電体板 2 2 とを一体成形にて第 2 の面板 2 0 を作成する。

【 0 0 2 7 】

次に、図 1 において、誘電体板 2 2 の内側の止め板（リング状止め板）としての金属板（リング状金属板） 4 0 を用意する。この金属板（リング状金属板） 4 0 は、中央部に給電部 3 0 の先端部 3 1 の挿入を可能とし給電部 3 0 のフランジ状ショート部 3 2 の挿入を不可能とする給電部用穴 5 0 を有している。更に、この金属板（リング状金属板） 4 0 は複数のねじ 6 0 がねじ込まれる複数のねじ穴 7 0 を有している。

40

【 0 0 2 8 】

次に、図 3 に示すように、第 1 の面板 1 0 にスロットエッチングを行ってスロット 1 3 を作成するとともに、第 2 の面板 2 0 に給電部用エッチングを行って給電部用穴 5 0 を作成する。これにより、金属薄板（銅箔） 2 1 及び誘電体板 2 2 の各々は中央部に給電部 3 0 の先端部 3 1 の挿入を可能とし給電部 3 0 のフランジ状ショート部 3 2 の挿入を不可能とする給電部用穴 5 0 を有する。

50

【 0 0 2 9 】

次に、図 4 に示すように、第 2 の面板 2 0 に、給電部 3 0 を止める金属板（リング状金属板）4 0（図 1）のネジ穴 7 0 に相当する位置に複数の挿入穴 6 5 を開けておく。これにより、金属薄板（銅箔）2 1 及び誘電体板 2 2 の各々は、複数のねじ 6 0 が挿入される複数の挿入穴 6 5 を有する。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 において、給電部 3 0 のフランジ状ショート部 3 2 にも、複数のねじ 6 0 が挿入される複数の挿入穴 6 5 を開けておく。

【 0 0 3 1 】

次に、図 5 に示すように、第 2 の面板 2 0 の誘電体板 2 2 の内側に金属板（リング状金属板）4 0 を接着するとともに、誘電体八ニカム 8 0 の金属板（リング状金属板）4 0 が入り込む部分 8 5 を切り欠いておく。なお、図 5 には、挿入穴 6 5 及びネジ穴 7 0 は図示を省略してある。

10

【 0 0 3 2 】

最後に、第 1 の面板 1 0 と誘電体八ニカム 8 0 との間及び第 2 の面板 2 0 と誘電体八ニカム 8 0 との間にそれぞれ接着フィルム（図示せず）を挟み加熱加圧成形を行った後、金属板（リング状金属板）4 0 のネジ穴 7 0 及び第 2 の面板 2 0 の挿入穴 6 5 を使用し、給電部 3 0 の組み込みを行い、図 1 のアンテナが完成する。

【 0 0 3 3 】

即ち、図 5 及び図 1 において、給電部 3 0 の先端部 3 1 が第 2 の面板 2 0 の外側から金属薄板（銅箔）2 1、誘電体板 2 2、及び金属板（リング状金属板）4 0 の給電部用穴 5 0 に挿入された状態で、複数のねじ 6 0 を給電部 3 0 のフランジ状ショート部 3 2 の外側からフランジ状ショート部 3 2、金属薄板（銅箔）2 1、及び誘電体板 2 2 の複数の挿入穴 6 5 に挿入し、金属薄板（銅箔）2 1 の複数のねじ穴 7 0 にねじ込むことにより、フランジ状ショート部 3 2 と金属薄板（銅箔）2 1 との電氣的導通を直接接触によりとる。

20

【 0 0 3 4 】

互いに平行な第 1 の面板 1 0 及び第 2 の面板 2 0 は金属薄板（銅箔）を用いることにより薄くてすむため質量が軽く出来る上、給電部 3 0 の第 2 の面板 2 0 への直接ネジ止めに給電部 3 0 のフランジ状ショート部 3 2 と第 2 の面板 2 0 の金属薄板（銅箔）2 1 との電氣的結合が得られる。このことから、製作時に供試体に過度な熱的ストレスがかからないとともに熱サイクルに強い構造とすることが可能となった。

30

【 0 0 3 5 】

以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。例えば、上記実施形態では、止め板（或いはリング状止め板）として金属板（或いはリング状金属板）4 0 を例に挙げて説明したが、止め板（或いはリング状止め板）は複数のねじを止めることができる材質であれば金属以外の材質であってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態によるアンテナの断面図である。

【 図 2 】 図 1 のアンテナの製造方法の説明に使用する図である。

【 図 3 】 図 1 のアンテナの製造方法の説明に使用する図である。

【 図 4 】 図 1 のアンテナの製造方法の説明に使用する図である。

【 図 5 】 図 1 のアンテナの製造方法の説明に使用する図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 7 】

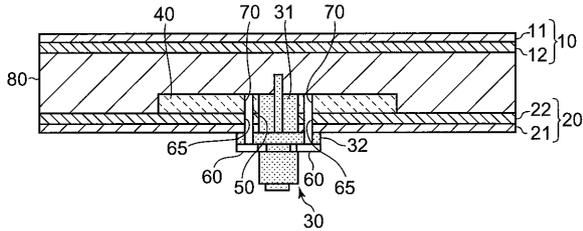
- 1 0 第 1 の面板
- 1 1 第 1 の金属薄板（銅箔）
- 1 2 第 1 の誘電体板

40

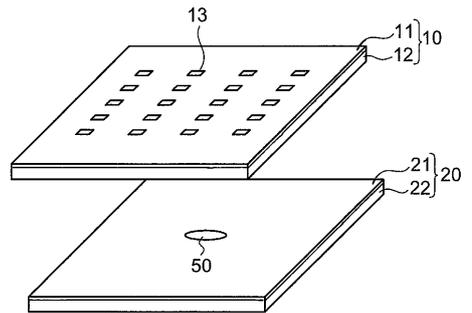
50

- 13 スロット
- 20 第2の面板
- 21 第2の金属薄板（銅箔）
- 30 給電部
- 31 先端部
- 32 フランジ状ショート部
- 40 金属板（リング状金属板）
- 50 給電部用穴
- 60 複数のねじ
- 65 複数の挿入穴
- 70 複数のねじ穴
- 80 誘電体ハニカム

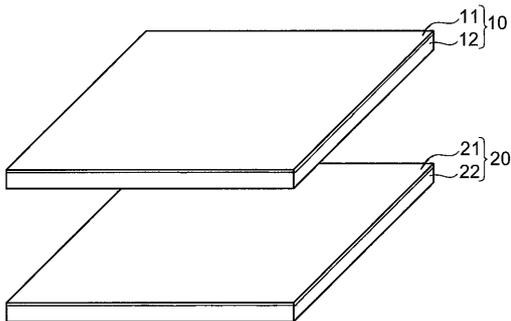
【 図 1 】



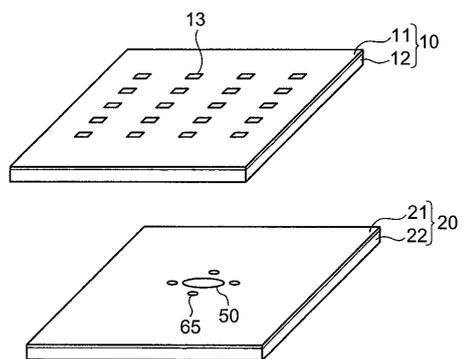
【 図 3 】



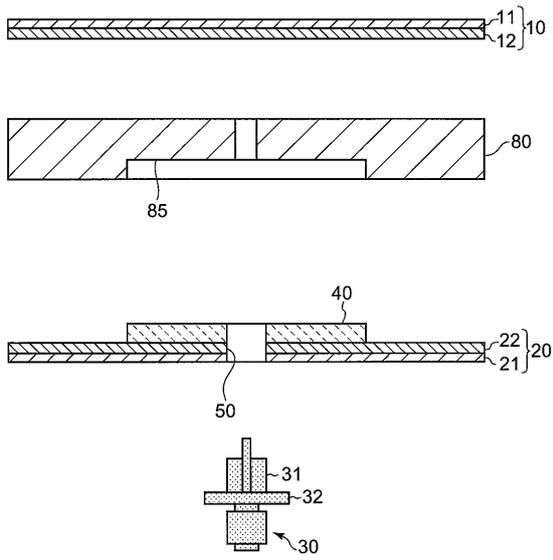
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 是枝 修一

東京都府中市日新町一丁目10番地 NEC東芝スペースシステム株式会社内

(72)発明者 鎌田 幸男

神奈川県相模原市由野台3-1-1 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部内

(72)発明者 安藤 真

東京都目黒区大岡山二丁目12番1号 国立大学法人東京工業大学内

Fターム(参考) 5J021 AA06 AB05 CA01 HA07

5J046 AA05 AA07 AA19 AB03 AB08 PA07