

(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2013-141125

(P2013-141125A)

(43) 公開日 平成25年7月18日(2013.7.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 P 1/213 (2006.01)	H O 1 P 1/213 D	5 J 0 0 6
H O 1 P 1/207 (2006.01)	H O 1 P 1/207 Z	5 K 0 1 1
H O 1 P 5/12 (2006.01)	H O 1 P 5/12 A	
H O 4 B 1/38 (2006.01)	H O 4 B 1/38	
H O 4 B 1/50 (2006.01)	H O 4 B 1/50	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2012-186 (P2012-186)
 (22) 出願日 平成24年1月4日 (2012.1.4)

(71) 出願人 000001122
 株式会社日立国際電気
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100083563
 弁理士 三好 祥二
 (72) 発明者 佐藤 洋介
 東京都小平市御幸町32番地 株式会社日
 立国際電気内
 Fターム(参考) 5J006 JB02 KB03 LA25
 5K011 AA06 DA02 DA27 GA05 GA06
 KA18

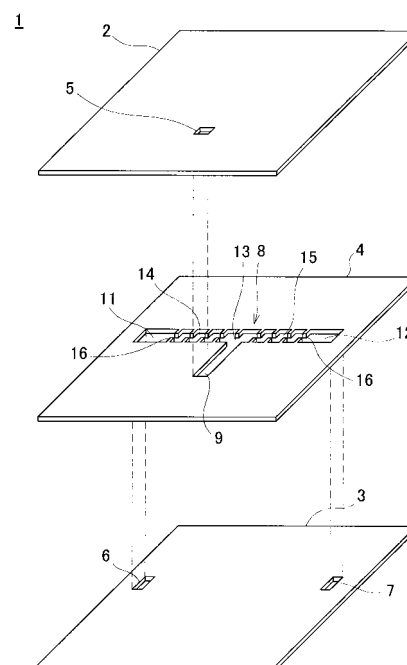
(54) 【発明の名称】 アンテナ共用器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】高精度且つ低コストで量産性に優れたアンテナ共用器を提供する。

【解決手段】外部アンテナに接続されるアンテナ接続ポート5が形成された表面層板2と、無線機の送信部に接続される送信部接続ポート6及び前記無線機の受信部に接続される受信部接続ポート7が形成された裏面層板3と、前記アンテナ接続ポートと前記送信部接続ポートと前記受信部接続ポートのそれぞれと連通するT字状の導波路パターン8が形成された中間層板4とを具備し、前記導波路パターンには少なくともT形分岐路13と送信フィルタ部14と受信フィルタ部15とがエッチング処理にて形成され、前記中間層板を挟込む様に、前記表面層板と前記中間層板と前記裏面層板とが、熱圧着或は拡散接合にて積層接合された。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部アンテナに接続されるアンテナ接続ポートが形成された表面層板と、無線機の送信部に接続される送信部接続ポート及び前記無線機の受信部に接続される受信部接続ポートが形成された裏面層板と、前記アンテナ接続ポートと前記送信部接続ポートと前記受信部接続ポートのそれぞれと連通するＴ字状の導波路パターンが形成された中間層板とを具備し、前記導波路パターンには少なくともＴ形分岐路と送信フィルタ部と受信フィルタ部とがエッチング処理にて形成され、前記中間層板を挟込む様に、前記表面層板と前記中間層板と前記裏面層板とが、熱圧着或は拡散接合にて積層接合されたことを特徴とするアンテナ共用器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、マイクロ波帯及びミリ波帯で使用されるアンテナ共用器に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来より、マイクロ波帯やミリ波帯等の高周波数帯無線装置等に使用されるアンテナ共用器として、導波管フィルタと導波管Ｔ分岐回路を用いたアンテナ共用器がある。

【０００３】

一般に、導波管フィルタでは、導波管内部を使用波長の凡そ半波長毎に切削加工にて形成したアイリスで区切り、半波長共振器を形成する。導波管内部のアイリスの間隔、アイリスの厚みを適切に選ぶことにより、所望のフィルタ特性を得る為に必要な共振器間電磁界結合量を実現する。

20

【０００４】

この時、アイリスを作製する金属加工精度はフィルタ特性に大きく影響し、高性能な導波管フィルタを実現する為には、高い金属加工精度が必要となる。同様に、導波管Ｔ分岐回路に於いても、高性能な分岐特性を実現する為には高い金属加工精度が必要となる。

【０００５】

上記した様に、高性能なアイリスや導波管Ｔ分岐回路を作製する為には高い金属加工精度を必要とすることから、製造コストの増加を招くと共に、量産が難しいという問題があった。

30

【０００６】

又、使用周波数が数十GHzを超える高周波数帯では、加工精度の限界から、切削加工に加えて調整ネジ等の調整機構を別途設ける必要があり、該調整機構により電磁界結合量を微調整する為の調整工程が必要であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献 1】特開平 9 - 270732 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明は斯かる実情に鑑み、高精度且つ低コストで量産性に優れたアンテナ共用器を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明は、外部アンテナに接続されるアンテナ接続ポートが形成された表面層板と、無線機の送信部に接続される送信部接続ポート及び前記無線機の受信部に接続される受信部接続ポートが形成された裏面層板と、前記アンテナ接続ポートと前記送信部接続ポートと

50

前記受信部接続ポートのそれぞれと連通するＴ字状の導波路パターンが形成された中間層板とを具備し、前記導波路パターンには少なくともＴ形分岐路と送信フィルタ部と受信フィルタ部とがエッチング処理にて形成され、前記中間層板を挟込む様に、前記表面層板と前記中間層板と前記裏面層板とが、熱圧着或は拡散接合にて積層接合されたアンテナ共用器に係るものである。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、外部アンテナに接続されるアンテナ接続ポートが形成された表面層板と、無線機の送信部に接続される送信部接続ポート及び前記無線機の受信部に接続される受信部接続ポートが形成された裏面層板と、前記アンテナ接続ポートと前記送信部接続ポートと前記受信部接続ポートのそれぞれと連通するＴ字状の導波路パターンが形成された中間層板とを具備し、前記導波路パターンには少なくともＴ形分岐路と送信フィルタ部と受信フィルタ部とがエッチング処理にて形成され、前記中間層板を挟込む様に、前記表面層板と前記中間層板と前記裏面層板とが、熱圧着或は拡散接合にて積層接合されたので、前記Ｔ形分岐路と前記送信フィルタ部と前記受信フィルタ部とを高精度な切削加工により形成する必要がなく、成型コスト及び作業労力の低減を図ることができると共に、前記表面層板と前記中間層板と前記裏面層板とを隙間なく積層接合させることができ、理想的な導波管構造を実現することができるという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の実施例に係るアンテナ共用器であり、（Ａ）は上方から見た斜視図を示し、（Ｂ）は下方から見た斜視図を示している。

【図２】本発明の実施例に係るアンテナ共用器の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。

【００１３】

図１、図２に於いて、本発明の実施例に係るアンテナ共用器１について説明する。

【００１４】

該アンテナ共用器１は、所定枚数、例えば表面層板２、裏面層板３、中間層板４の３枚の薄い金属プレート（例えばＳＵＳ）を熱圧着、或は拡散接合により積層接合させることで構成されている。尚、図では各層板２，３，４の厚さを同一に示しているが、それぞれ厚さを異ならせてもよい。又、各層板２，３，４は、それぞれ複数枚の金属プレートを積層接合することで形成してもよい。

【００１５】

前記表面層板２には、導波管口である矩形のアンテナ接続ポート５が貫通形成され、該アンテナ接続ポート５を介して前記アンテナ共用器１が図示しない外部アンテナに接続される様になっている。

【００１６】

又、前記裏面層板３には、導波管口である矩形の送信部接続ポート６と矩形の受信部接続ポート７とが貫通形成され、前記送信部接続ポート６と前記受信部接続ポート７とはそれぞれ前記裏面層板３の対向する縁部に位置している。

【００１７】

外部に接続される図示しない無線機の送信部の出力導波管は、前記送信部接続ポート６を介して前記アンテナ共用器１と接続され、前記無線機の受信部の入力導波管は、前記受信部接続ポート７を介して前記アンテナ共用器１と接続される。

【００１８】

前記中間層板４には、Ｔ字状の導波路パターン８が貫通形成され、該導波路パターン８には、アンテナ接続ポート側導波路９、送信部接続ポート側導波路１１、受信部接続ポート側導波路１２の３つの導波路が形成されている。前記送信部接続ポート側導波路１１と

前記受信部接続ポート側導波路 1 2 とが連続すると共に、前記アンテナ接続ポート側導波路 9 は、前記送信部接続ポート側導波路 1 1 と前記受信部接続ポート側導波路 1 2 とに直交している。

【 0 0 1 9 】

又、前記アンテナ接続ポート側導波路 9 と前記送信部接続ポート側導波路 1 1 と前記受信部接続ポート側導波路 1 2 との合流部は、T 形分岐路 1 3 となっている。

【 0 0 2 0 】

前記送信部接続ポート側導波路 1 1 には前記 T 形分岐路 1 3 に隣接して送信フィルタ部 1 4 が形成され、前記受信部接続ポート側導波路 1 2 には前記 T 形分岐路 1 3 に隣接して受信フィルタ部 1 5 が形成されており、前記送信フィルタ部 1 4 と前記受信フィルタ部 1 5 には、それぞれ所望の間隔、所望の厚みでアイリス 1 6 が形成される。

10

【 0 0 2 1 】

該アイリス 1 6 は前記送信部接続ポート側導波路 1 1 及び前記受信部接続ポート側導波路 1 2 の対向する各側面から直交する様突出する突起であり、隣合う前記アイリス 1 6 間の間隔は、所望の使用波長の半波長分の長さと同等しくなる様に設計され形成される。

【 0 0 2 2 】

尚、前記アンテナ接続ポート 5 は前記アンテナ接続ポート側導波路 9 の端部と連通し、前記送信部接続ポート 6 は前記送信部接続ポート側導波路 1 1 の端部と連通し、前記受信部接続ポート 7 は前記受信部接続ポート側導波路 1 2 の端部と連通している。

20

【 0 0 2 3 】

次に、前記アンテナ共用器 1 の製造方法について説明する。

【 0 0 2 4 】

該アンテナ共用器 1 を製造する際には、先ず前記中間層板 4 に対して T 字状の前記導波路パターン 8 を貫通形成する。該導波路パターン 8 を形成する際には、該導波路パターン 8 が所望の形状にて形成される為、エッチングマスクを製作する。

【 0 0 2 5 】

該エッチングマスクは、エッチング処理にて使用される腐食液に腐食されない物質からなるマスキングシートから製作されるものであり、該マスキングシートを所望の前記導波路パターン 8 と同形状となる様に割貫いて製作される。

30

【 0 0 2 6 】

次に、マスキングシートを割貫いて製作したエッチングマスクを前記中間層板 4 上に貼付け、前記エッチングマスク上からエッチング処理を行う。該エッチングマスク上からエッチング処理を行うことで、割貫かれた箇所からのみ前記中間層板 4 に腐食液が浸透し、エッチング処理が行われ、前記中間層板 4 に前記導波路パターン 8 が形成される。

【 0 0 2 7 】

この時、該導波路パターン 8 は、エッチングマスクを用いたエッチング処理にて形成されているので、従来の切削加工と比べて極めて高精度とすることができ、周波数帯が数十 GHz を超える高周波数帯であっても使用可能な前記 T 形分岐路 1 3 の分岐特性、前記送信フィルタ部 1 4、前記受信フィルタ部 1 5 のフィルタ特性を得ることができる。一般的にエッチングの精度は金属板の厚さと同程度となる。つまり、 $100\mu\text{m}$ の金属板の場合、 $100\mu\text{m}$ 程度の製作誤差となる。製作誤差を小さくする場合は、金属板の厚さを薄くし、それを多数積層すればよい。従って例えば、前記導波路パターン 8 が形成される前記中間層板 4 を前記表面層板 2、前記裏面層板 3 よりも薄い金属プレートを複数枚（例えば 4 枚）積層して形成することで、製作誤差とコストを低減できる。更に、前記導波路パターン 8 は、前記中間層板 4 を貫通して形成されるので、エッチング処理の深さを管理する必要がなく、加工が容易である。

40

【 0 0 2 8 】

前記表面層板 2、前記裏面層板 3 に関しても同様にエッチングマスクが製作されると共に、該エッチングマスクを用いてエッチング処理が行われ、前記アンテナ接続ポート 5、前記送信部接続ポート 6、前記受信部接続ポート 7 が形成される。

50

【 0 0 2 9 】

エッチング処理により前記アンテナ接続ポート 5、前記送信部接続ポート 6、前記受信部接続ポート 7、前記導波路パターン 8 が形成された後、前記表面層板 2 と前記裏面層板 3 との間に前記中間層板 4 を挟込んで積層させ、熱圧着或は拡散接合により前記表面層板 2、前記中間層板 4、前記裏面層板 3 を積層接合させることで、前記表面層板 2、前記中間層板 4、前記裏面層板 3 が原子レベルで接着されて一体化され、前記アンテナ共用器 1 が製造される。

【 0 0 3 0 】

尚、前記表面層板 2、前記中間層板 4、前記裏面層板 3 が積層された際には、前記アンテナ接続ポート 5 と前記アンテナ接続ポート側導波路 9 とが連通し、前記送信部接続ポート 6 と前記送信部接続ポート側導波路 11 とが連通し、前記受信部接続ポート 7 と前記受信部接続ポート側導波路 12 とが連通することで、各層間で伝送モードの不整合が生じない様になっている。

【 0 0 3 1 】

上述の様に、本実施例の前記アンテナ共用器 1 は、エッチング処理にて前記アンテナ接続ポート 5、前記送信部接続ポート 6、前記受信部接続ポート 7、前記導波路パターン 8 を形成しているので、切削加工による高精度な金属加工を必要とせず、成型コスト及び作業労力の低減を図ることができる。

【 0 0 3 2 】

又、エッチングマスクを製作することで、共通のエッチングマスクを用いて同様の前記アンテナ接続ポート 5 が形成された前記表面層板 2、同様の前記送信部接続ポート 6 と前記受信部接続ポート 7 とが形成された前記裏面層板 3、同様の前記導波路パターン 8 が形成された前記中間層板 4 を容易に量産することができ、量産コストの低減及び作業時間の短縮を図ることができる。

【 0 0 3 3 】

又、前記表面層板 2、前記裏面層板 3、前記中間層板 4 は薄い金属プレートであり、前記表面層板 2、前記裏面層板 3、前記中間層板 4 を熱圧着或は拡散接合にて積層接合させるので、前記表面層板 2、前記裏面層板 3、前記中間層板 4 を隙間なく接着させることができ、理想的な導波管構造を実現することができる。

【 0 0 3 4 】

更に、本実施例では、エッチング処理により極めて高精度な前記導波路パターン 8 を形成することができるので、電磁界結合量を調整する為の調整ネジ等の調整機構が不要であり、該調整機構による調整工程も不要であるので、製造コスト及び作業工程の低減を図ることができる。

【 0 0 3 5 】

尚、本実施例では、前記表面層板 2、前記裏面層板 3、前記中間層板 4 の 3 枚の金属プレートにより前記アンテナ共用器 1 が構成されるが、金属プレート 4 枚以上であってもよく、積層させる金属プレートの枚数を追加することができる。例えば前記送信フィルタ部 14 や前記受信フィルタ部 15 を形成する層を追加することで、前記アンテナ共用器 1 に於けるフィルタの多段化を実現でき、該アンテナ共用器 1 のフィルタ特性を向上させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

1	アンテナ共用器
2	表面層板
3	裏面層板
4	中間層板
5	アンテナ接続ポート
6	送信部接続ポート
7	受信部接続ポート

10

20

30

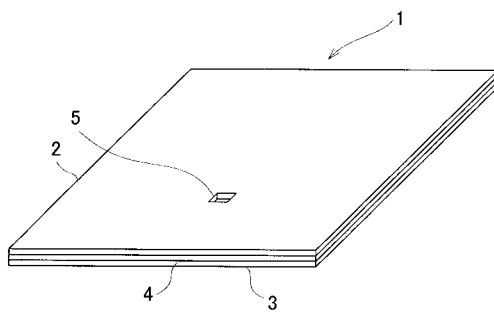
40

50

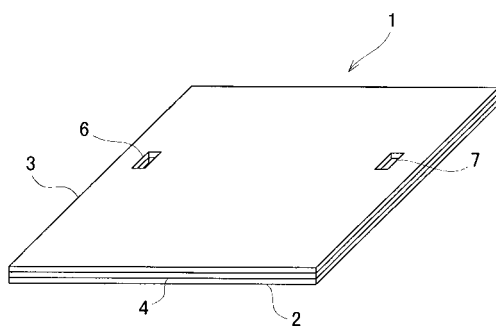
- | | |
|-----|---------------|
| 8 | 導波路パターン |
| 9 | アンテナ接続ポート側導波路 |
| 1 1 | 送信部接続ポート側導波路 |
| 1 2 | 受信部接続ポート側導波路 |
| 1 3 | T形分岐路 |
| 1 4 | 送信フィルタ部 |
| 1 5 | 受信フィルタ部 |
| 1 6 | アイリス |

【図 1】

(A)



(B)



【図 2】

