

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4020644号
(P4020644)

(45) 発行日 平成19年12月12日(2007.12.12)

(24) 登録日 平成19年10月5日(2007.10.5)

(51) Int.C1.

F 1

HO3H 9/25 (2006.01)
HO3H 9/64 (2006.01)HO3H 9/25
HO3H 9/64A
Z

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-2508 (P2002-2508)
 (22) 出願日 平成14年1月9日 (2002.1.9)
 (65) 公開番号 特開2003-204242 (P2003-204242A)
 (43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)
 審査請求日 平成16年12月21日 (2004.12.21)

(73) 特許権者 000010098
 アルプス電気株式会社
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
 (74) 代理人 100078134
 弁理士 武 顯次郎
 (74) 代理人 100093492
 弁理士 鈴木 市郎
 (74) 代理人 100087354
 弁理士 市村 裕宏
 (74) 代理人 100099520
 弁理士 小林 一夫
 (72) 発明者 松田 重俊
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 SAWフィルタモジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

底面に凹所を有してマザーボード上に実装される基板と、この基板の前記凹所の天井面に接着固定されたSAWチップと、前記基板に接合されて前記凹所を蓋閉する封止板と、前記基板の上面に設けられた表面が平滑な絶縁層と、この絶縁層上に薄膜形成された回路素子と、前記基板の側面から底面へと延設され前記SAWチップおよび前記回路素子に導通された端面電極とを備え、前記SAWチップにて特定の信号を通過させるようにしたことを特徴とするSAWフィルタモジュール。

【請求項2】

請求項1の記載において、前記基板および前記絶縁層を貫通して前記回路素子と前記端面電極とを導通せしめる第1のスルーホールを設けると共に、前記基板および前記絶縁層を貫通して前記SAWチップと前記回路素子とを導通せしめる第2のスルーホールを設けたことを特徴とするSAWフィルタモジュール。

【請求項3】

請求項2の記載において、前記絶縁層上にアンテナスイッチ回路を構成する複数の前記回路素子を薄膜形成したことを特徴とするSAWフィルタモジュール。

【請求項4】

請求項2または3の記載において、前記各スルーホールの前記回路素子側の一端部は、前記絶縁層の形成前にメッキ加工して突出形成したメッキ部を有するものであることを特徴とするSAWフィルタモジュール。

【請求項 5】

請求項 2 または 3 の記載において、前記各スルーホールの前記回路素子側の一端部は、前記絶縁層の形成後に該絶縁層に孔あけ加工して形成したものであることを特徴とする SAW フィルタモジュール。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかの記載において、前記基板の前記凹所内に、前記 SAW チップを含むすべてのチップ部品を実装したことを特徴とする SAW フィルタモジュール。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

10

本発明は、圧電基板上の弾性表面波 (Surface Acoustic Wave: SAW) を利用した電子部品である SAW チップをアンテナスイッチ回路等のフィルタとして組み込んだ面実装タイプの SAW フィルタモジュールに関する。

【0002】**【従来の技術】**

高周波信号を送受信するアンテナスイッチ回路等においては、近年、特定周波数の信号を選択的に通過させる SAW フィルタが送信用フィルタや受信用フィルタとして広く採用されるようになっている。かかる SAW フィルタは、水晶等の圧電基板の表面に所定の電極パターンを形成してなる SAW チップを電気的に接続して構成されるが、 SAW チップは比較的大きなチップ部品なので、 SAW チップを含む多数の回路部品を配設してアンテナ回路ユニット等の SAW フィルタモジュールを作製する場合、 SAW チップを基板の外表面に実装すると該モジュールの小型化が困難になってしまう。

20

【0003】

そこで従来、図 4 に示すように、 SAW チップを基板の凹所内に組み込むことによって小型化を実現した SAW フィルタモジュールが提案されている。同図に示す SAW フィルタモジュールは、多層基板 (LTCC) 1 と、この多層基板 1 の凹所 1a 内に実装されている SAW チップ 2 と、多層基板 1 の上面に実装されているチップ抵抗やチップコンデンサ等の各種チップ部品 3 と、多層基板 1 の側面から底面および上面へと延設されている端面電極 4 と、多層基板 1 の凹所 1a を蓋閉する位置に接合された金属板等の封止板 5 とによって主に構成されている。

30

【0004】

多層基板 1 は、低温焼結セラミック材料からなるグリーンシートを積層して 1000 以下で焼成したものであり、図示せぬマザーボード (母基板) 上に実装されるようになっている。 SAW チップ 2 はボンディングワイヤ 6 によってリードパターン 7 に接続されており、このリードパターン 7 は図示せぬスルーホールを介して多層基板 1 の上面へと導出されている。そして、 SAW チップ 2 や各種チップ部品 3 を多層基板 1 の上面で端面電極 4 と導通させることにより、 SAW チップ 2 や各種チップ部品 3 が端面電極 4 を介して外部回路と電気的に接続されるようになっている。なお、 SAW チップ 2 は多層基板 1 の凹所 1a の天井面に接着固定されており、凹所 1a 内には窒素等の不活性ガスが充填されている。

40

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、近年、チップ部品や半導体部品等の回路部品を小型化する技術が著しく進歩しているので、これら超小型の回路部品を基板上に高密度に実装することによって、図 4 に示す従来構造の SAW フィルタモジュールにおいても相当の小型化が実現できる。しかしながら、チップ部品や半導体部品等の回路部品の小型化には限界があり、また、多数の回路部品を基板上に実装する際には各回路部品の半田付け部分が短絡しないように配慮しなければならないので、部品間ピッチを狭めることにも限界がある。そのため、従来構造の SAW フィルタモジュールでは昨今要求される小型化が実現しにくいという問題があった。また、チップ部品を実装することで薄型化しにくいという問題があった。

50

【0006】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、小型化、薄型化を容易に促進できて信頼性にも支障をきたさない SAW フィルタモジュールを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明による SAW フィルタモジュールでは、底面に凹所を有してマザーボード上に実装される基板と、この基板の前記凹所の天井面に接着固定された SAW チップと、前記基板に接合されて前記凹所を蓋閉する封止板と、前記基板の上面に設けられた表面が平滑な絶縁層と、この絶縁層上に薄膜形成された回路素子と、前記基板の側面から底面へと延設され前記 SAW チップおよび前記回路素子に導通された端面電極とを備え、前記 SAW チップにて特定の信号を通過させるように構成した。

【0008】

このように概略構成された SAW フィルタモジュールは、基板の底面の凹所の天井面に SAW チップを接着固定させ、封止板で凹所を蓋閉し、基板の側面から底面へと端面電極を延設し、基板の上面に絶縁層を設けて表面を平滑化したうえで、この基板の上面である絶縁層上に薄膜技術を用いてコンデンサやインダクタ等の回路素子を高精度に形成することができる、部品間ピッチの制約が大きいチップ部品を削減でき、モジュール全体の小型化が促進しやすくなる。

【0009】

上記の構成において、前記基板および前記絶縁層を貫通して前記回路素子と前記端面電極とを導通せしめる第 1 のスルーホールを設けると共に、前記基板および前記絶縁層を貫通して前記 SAW チップと前記回路素子とを導通せしめる第 2 のスルーホールを設ければ、端面電極と回路素子と SAW チップを相互に接続するうえで、モジュール全体の小型化に支障をきたさず、接続の信頼性も確保しやすくなる。例えば、絶縁層上にアンテナスイッチ回路を構成する複数の回路素子を薄膜形成し、これらの回路素子に導通せしめた SAW チップをフィルタとして機能させるアンテナ回路ユニットにおいて、第 1 および第 2 のスルーホールを設けた構成とすることにより、小型化の促進や信頼性の向上が図りやすくなる。

【0010】

なお、これらのスルーホールのうち前記絶縁層を貫通する部分は、絶縁層を基板上に形成する前に設けてもよいし、絶縁層を基板上に形成した後に設けてもよい。すなわち、予め各スルーホールの回路素子側の一端部に、絶縁層の形成前にメッキ加工して突出形成したメッキ部を設けておけば、基板上の該メッキ部を除いた領域に絶縁層をコーティングすることで、結果的に該メッキ部が絶縁層を貫通した状態となる。あるいは、予め絶縁層を基板上の全面にコーティングしておいてから、レーザトリミング等により絶縁層に孔あけ加工することによって、各スルーホールの回路素子側の一端部に相当する部分を追加形成してもよい。

【0011】

また、上記の構成において、基板の前記凹所内に SAW チップを含むすべてのチップ部品を実装しておけば、多層基板の外表面からチップ部品を完全になくすことができるので、 SAW フィルタモジュールの薄型化を促進できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について図面を参照して説明すると、図 1 は第 1 の実施形態例に係る SAW フィルタモジュールの断面図、図 2 は該モジュールの回路説明図であり、図 4 に対応する部分には同一符号が付してある。

【0013】

図 1 に示す SAW フィルタモジュールはアンテナスイッチ回路の受信ユニットとして使用されるものであり、受信用フィルタとして機能させる SAW チップ 2 を多層基板 1 の凹所

10

20

30

40

50

1 a 内に実装している点は従来例と同様であるが、薄膜技術によって回路素子を形成している点が従来例と大きく異なる。すなわち、この SAW フィルタモジュールは、図示せぬマザーボード上に実装される多層基板 1 と、凹所 1 a 内に実装されてポンディングワイヤ 6 によりリードパターン 7 に接続された SAW チップ 2 と、多層基板 1 の側面から底面へと延設されている端面電極 4 と、多層基板 1 の底面側に接合されて凹所 1 a を蓋閉している金属板等の封止板 5 と、多層基板 1 の上面にコーティングされた絶縁層 8 と、この絶縁層 8 上にコンデンサやインダクタ等の各種回路素子を薄膜形成してなる薄膜回路 9 と、絶縁層 8 上に実装されてポンディングワイヤ 10 により薄膜回路 9 に接続されたダイオード等の半導体チップ 11 と、多層基板 1 および絶縁層 8 を貫通する第 1 および第 2 のスルーホール 12, 13 とで概略構成されており、半導体チップ 11 はポッティング剤により封止されている。

【 0014 】

多層基板 1 は低温焼結セラミック材料からなるグリーンシートを積層して 1000 以下で焼成したものであり、その凹所 1 a 内には窒素等の不活性ガスが充填されている。 SAW チップ 2 は水晶等の圧電基板の表面に所定の電極パターンを形成してなるもので、凹所 1 a の天井面に接着固定されている。図 2 に示すように、この SAW チップ 2 は薄膜回路 9 の一部である LC フィルタ 17 と受信回路 19 との間に介設されており、受信用の SAW フィルタ 18 として機能する。なお、図 2 において、符号 15 は入力端子、 16 は位相回路、 20 は出力端子を示している。

【 0015 】

絶縁層 8 はガラスグレーズやポリイミド等からなり、これらの材料を多層基板 1 の上面にコーティングすることにより、極めて平滑度の高い平坦な絶縁層 8 を形成することができる。つまり、多層基板 1 は表面が粗いため、多層基板 1 上に薄膜回路 9 を直接形成することは好ましくないが、絶縁層 8 で多層基板 1 をコーティングしておけば、極めて高精度な薄膜回路 9 を比較的簡単に形成することができる。この薄膜回路 9 は第 1 のスルーホール 12 およびリードパターン 14 を介して端面電極 4 に接続されており、また、薄膜回路 9 は第 2 のスルーホール 13 およびリードパターン 7 を介して SAW チップ 2 に接続されている。したがって、薄膜回路 9 中の各種回路素子と SAW チップ 2 および半導体チップ 11 等は、端面電極 4 を介して外部回路と電気的に接続されることとなる。

【 0016 】

なお、第 1 および第 2 のスルーホール 12, 13 のうち絶縁層 8 を貫通する部分は、絶縁層 8 の形成前に設けてもよいし、絶縁層 8 の形成後に設けてもよい。すなわち、予め各スルーホール 12, 13 の上端部に、絶縁層 8 の形成前にメッキ加工して突出形成したメッキ部を設けておけば、多層基板 1 上の該メッキ部を除いた領域に絶縁層 8 をコーティングすることで、結果的に該メッキ部が絶縁層 8 を貫通した状態となる。あるいは、予め絶縁層 8 を多層基板 1 上の全面にコーティングしておいてから、レーザトリミング等により絶縁層 8 に孔あけ加工することによって、各スルーホール 12, 13 の上端部を追加形成し、かかる後、該上端部内に導電材料を充填させてもよい。

【 0017 】

このように構成される A W フィルタモジュールは、多層基板 1 上に絶縁層 8 を設けて表面を平滑化したうえで、この絶縁層 8 上に高精度な薄膜回路 9 を形成して構成されており、多層基板 1 の外表面に半導体チップ 11 を除いてチップ部品を搭載する必要がないので、部品間ピッチの制約が大きいチップ部品の数を著しく削減でき、モジュール全体の小型化が促進しやすくなっている。また、薄膜回路 9 と端面電極 4 とを導通させるために第 1 のスルーホール 12 を設け、かつ、 SAW チップ 2 と薄膜回路 9 とを導通させるために第 2 のスルーホール 13 を設けるという構成なので、端面電極 4 と薄膜回路 9 および SAW チップ 2 を相互に接続するうえで、モジュール全体の小型化に支障をきたさず、接続の信頼性も確保しやすくなっている。

【 0018 】

図 3 は第 2 の実施形態例に係る SAW フィルタモジュールの断面図であり、図 1 に対応す

10

20

30

40

50

る部分には同一符号が付してある。

【0019】

本実施形態例が上述した第1の実施形態例と相違する点は、薄膜素子化が困難な半導体チップ11を多層基板1の凹所1a内に実装したことにより、それ以外の構成は基本的に同じである。すなわち、図3に示すように、半導体チップ11は多層基板1の凹所1a内に実装されてポンディングワイヤ10によりリードパターン21に接続されており、薄膜回路9は第3のスルーホール22およびリードパターン21を介して半導体チップ11に接続されている。このように多層基板1の凹所1a内にSAWチップ2と半導体チップ11を実装すると、多層基板1の外表面からチップ部品を完全になくすことができるので、極めて薄型のSAWフィルタモジュールを実現できるのみならず、半導体チップ11を封止するためのポッティングが不要になるので、製造工程を簡略化することができる。10

【0020】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0021】

基板の底面の凹所の天井面にSAWチップを接着固定させ、封止板で凹所を蓋閉し、基板の側面から底面へと端面電極を延設し、基板の上面に絶縁層を設けて表面を平滑化したうえで、この基板の上面である絶縁層上に薄膜技術を用いてコンデンサやインダクタ等の回路素子を高精度に形成することができるので、部品間ピッチの制約が大きいチップ部品を削減でき、その結果、小型化を容易に促進できて信頼性にも支障をきたさないSAWフィルタモジュールを提供することができる。20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態例に係るSAWフィルタモジュールの断面図である。

【図2】図1に示すSAWフィルタモジュールの回路説明図である。

【図3】本発明の第2の実施形態例に係るSAWフィルタモジュールの断面図である。

【図4】従来例に係るSAWフィルタモジュールの断面図である。

【符号の説明】

1 多層基板(基板)

1a 凹所

2 SAWチップ

30

4 端面電極

5 封止板

6, 10 ボンディングワイヤ

8 絶縁層

9 薄膜回路

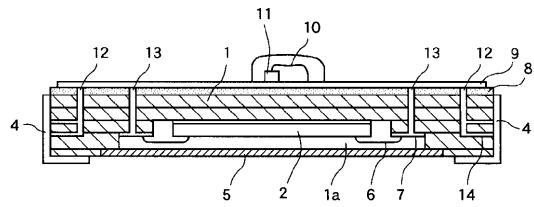
11 半導体チップ

12 第1のスルーホール

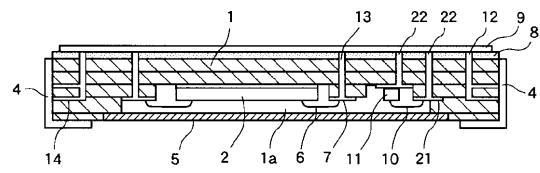
13 第2のスルーホール

22 第3のスルーホール

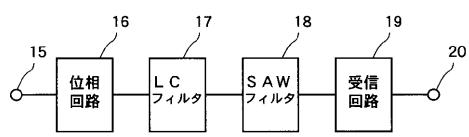
【図1】



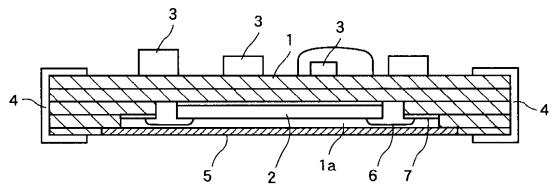
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

審査官 井上 弘亘

(56)参考文献 特開平09-098056(JP,A)
特開平06-097315(JP,A)
特開2001-189605(JP,A)
特開平9-51206(JP,A)
特開平11-127055(JP,A)
特開平5-235689(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03H 9/25

H03H 9/64