世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類7 **H01L 25/00**	**A1**	(11) 国際公開番号 **WO00/51182** (43) 国際公開日 2000年8月31日(31.08.00)

(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00990

(22) 国際出願日 2000年2月22日(22.02.00)

(30) 優先権データ
特願平11/46233 1999年2月24日(24.02.99) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
松下電器産業株式会社
(MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)
[JP/JP]
〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
木村潤一(KIMURA, Junichi)[JP/JP]
〒452-0946 愛知県西春日井郡清洲町廻間2-4-3 Aichi, (JP)
満園良次(MITSUZONO, Ryouji)[JP/JP]
〒452-0946 愛知県西春日井郡清洲町廻間3-14-7 Aichi, (JP)
赤塚輝元(AKATSUKA, Terumoto)[JP/JP]
〒491-0927 愛知県一宮市大和町戸塚字宮崎西32-36 Aichi, (JP)

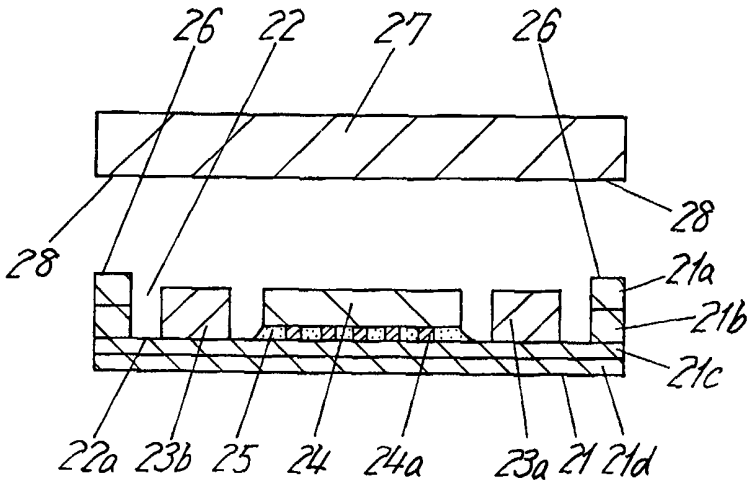
(74) 代理人
弁理士 岩橋文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.)
〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)

(81) 指定国 CN, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: HIGH-FREQUENCY MODULE AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF

(54)発明の名称 高周波モジュールとその製造方法



(57) Abstract

The invention provides a small-sized high-frequency module. To reduce the size of a high-frequency module, an integrated circuit (24) and chip capacitors (23a, 23b) connected electrically with it are placed in a recess (22), while a quartz oscillator (27) and a base (21) of substantially the same size are used. This configuration provides a small-sized high-frequency module.

(57)要約

本発明は小型化された高周波モジュールを提供することを目的とするものである。

そしてこの目的を達成するために本発明は、凹部（２２）内に集積回路（２４）と電気的に接続されたチップコンデンサ（２３ａ）（２３ｂ）とを収納するとともに、水晶振動子（２７）と基台（２１）の大きさを略等しくした構成としたものである。これにより、小型化された高周波モジュールが実現できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦
AG アンティグア・バーブーダ
AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CR コスタ・リカ
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
DM ドミニカ
DZ アルジェリア
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GR ギリシャ
GW ギニア・ビサオ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MA モロッコ
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
MZ モザンビーク
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
TZ タンザニア
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴェトナム
YU ユーゴースラヴィア
ZA 南アフリカ共和国
ZW ジンバブエ

明　細　書

高周波モジュールとその製造方法

技術分野

本発明は、携帯電話等に使用される高周波モジュールとその製造方法に関するものである。

背景技術

以下、従来の高周波モジュールについて説明する。従来の高周波モジュールは第１０図に示すように、セラミック等の絶縁物で形成された基台１に電子部品が装着され、その上から金属製のシールドケース２が被せられたものであった。そして、その基台１には第１１図に示すようにワイヤー３で接続された集積回路４と、リフロー半田接続されたチップコンデンサ５及び水晶振動子（フィルタの一例として用いた）６とで温度に対して安定した性能を有する温度補償発振器（高周波モジュールの一例として用いた）が構成されていた。

また、この温度補償発振器の小型化を図るために第１２図に示すように基台７に凹部１０を設け、この凹部１０の底面に集積回路４をワイヤーボンディング接続し、この凹部１０側の天面に水晶振動子６を被せるとともにこの天面側１２に縦１．０mm横０．５mmのチップコンデンサ５をクリーム半田１１でリフロー接続していた。このように水晶振動子６を集積回路４に重ねることにより小型化を図っていた。

次にその製造方法は、第１３図に示すように、凹部１０を有するとともにこの凹部１０の底面に集積回路４をワイヤーボンディング接続する第１の工

程１３と、この第１の工程１３の後に集積回路４を接着材で封止する第２の工程１４と、この第２の工程１４の後に接着材を硬化させる第３の工程１５と、この第３の工程１５の後に凹部１０の天面側１２にクリーム半田を印刷する第４の工程１６と、この第４の工程１６の後に塗布されたクリーム半田１１上にチップコンデンサ５と水晶振動子６を実装する第５の工程１７と、この第５の工程１７の後に熱を加えてチップコンデンサ５と水晶振動子６を基台７の天面側１２に接着する第６の工程１８とを有した製造方法であった。このように集積回路４の上方に水晶振動子６を装着することにより、高周波モジュールはますます小型化されてきた。

しかしながら、近年の更成る小型化の要求に対しては、このような従来の構成ではどうしても水晶振動子６とチップコンデンサ５を合わせた大きさより小型化するには限界があった。一方、近年の半導体技術の進歩により、集積回路は一段とサイズの小型化が進むとともにバンプ接続をベースにしたフリップチップ実装技術が開発されて、集積回路は非常に小さなスペースでの実装が可能になっている。また、チップコンデンサも例えば縦０．６ｍｍ横０．３ｍｍという小型部品が出現し、結果として集積回路とチップコンデンサの専有面積が水晶振動子の専有面積より小さくなり、この現実に合致した構造の提案が必要となってきた。

この発明は、このような問題点を解決するもので、小型化された高周波モジュールを提供することを目的としたものである。

発明の開示

この目的を達成するために本発明の請求の範囲第１項に記載の発明は、凹部内に集積回路と、この集積回路と電気的に接続されたチップコンデンサとを収納するとともに、フィルタと基台の大きさを略等しくした構成としたも

のである。これにより、小型化された高周波モジュールが実現できる。

請求の範囲第２項に記載の発明のチップコンデンサが、フィルタにクリーム半田で固着されたことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の高周波モジュールであり、フィルタ側にクリーム半田を印刷してチップコンデンサを固着することができるので、凹部内にクリーム半田を塗布する必要がなく生産効率が向上する。

請求の範囲第３項に記載の発明は、フィルタを水晶振動子とするとともに、集積回路内には、発振回路と、この発振回路に接続された出力端子と、温度補償回路と、周波数制御回路と、前記集積回路の外部に設けられたチップコンデンサ接続されることにより形成される安定化電源回路とを納めることにより温度補償発振器が形成されたことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の高周波モジュールであり、小型化された温度補償発振器としての高周波モジュールが実現できる。

請求の範囲第４項に記載の発明は、高周波信号が入力される第１の入力端子と、この第１の入力端子に入力された信号が第１のチップコンデンサを介して供給される増幅回路と、この増幅回路の出力が供給されるＳＡＷフィルタと、このＳＡＷフィルタの出力が一方の入力に供給される混合回路と、この混合回路の出力が第２のチップコンデンサを介して供給される出力端子と、前記混合回路の他方の端子に第３のチップコンデンサを介して局部発振周波数が入力される第２の入力端子とを設けて受信器が形成されたことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の高周波モジュールであり、第１の入力端子に高周波信号を入力し、第２の入力端子に局部発振周波数を入力することにより、小型化された受信器を実現することができる。

請求の範囲第５項に記載の発明は、高周波信号が入力される入力端子と、この入力端子に入力された信号が第１のチップコンデンサを介して供給され

るＳＡＷフィルタと、このＳＡＷフィルタの出力が供給される増幅回路と、この増幅回路の出力が第２のチップコンデンサを介して供給される出力端子とを設けて送信器が形成されたことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の高周波モジュールであり、入力端子に変調信号を入力し、出力端子から出力される信号をアンテナに接続することにより、小型化された送信器を実現できる。

請求の範囲第６項に記載の発明は、絶縁体で形成された基台と、この基台に設けられた凹部と、この凹部の底面にフリップチップ実装されたＰＬＬ集積回路と、このＰＬＬ集積回路と電気的に接続されるとともに前記基台の凹部の天面側に被せられた電圧制御発振器とを備え、前記凹部内に前記ＰＬＬ集積回路と電気的に接続されたチップ部品で形成されたローパスフィルタとを収納するとともに、前記電圧制御発振器と前記基台の大きさを略等しくしたことを特徴とする高周波モジュールであり、このように凹部内にフリップチップ実装されたＰＬＬ集積回路とチップ部品で形成されたローパスフィルタを収納することにより、基台を略電圧制御発振器の大きさに等しくすることができるので、小型化された高周波モジュールが実現される。

請求の範囲第７項に記載の発明は、凹部を有するとともにこの凹部の底面に集積回路をフリップチップ実装する第１の工程と、この第１の工程の後に前記集積回路を接着材で封止する第２の工程と、この第２の工程の後に前記接着材を硬化させる第３の工程と、この第３の工程の後に前記凹部の底面にクリーム半田を塗布する第４の工程と、この第４の工程の後に前記塗布されたクリーム半田上にチップコンデンサを実装する第５の工程と、この第５の工程の後に熱を加えて前記チップコンデンサを接続する第６の工程と、この第６の工程の後に前記基台の凹部側の天面にクリーム半田を印刷する第７の工程と、この第７の工程の後にフィルタを実装する第８の工程と、この第８

の工程の後に前記フィルタを前記基台の天面に熱を加えて接着する第９の工程とから成ることを特徴とする高周波モジュールの製造方法であり、第３の工程で凹部の底面にクリーム半田を塗布し、第４の工程でチップコンデンサを凹部内に実装し、第５の工程で接着するので、小型化された高周波モジュールが実現できる。

請求の範囲第８項に記載の発明は、凹部を有するとともにこの凹部の底面に集積回路をフリップチップ実装する第１の工程と、この第１の工程の後に前記集積回路を接着材で封止する第２の工程と、この第２の工程の後に前記接着材を硬化させる第３の工程と、この第３の工程の後に前記基台凹部側の天面にクリーム半田を印刷する第４の工程とを有する第１の部品と、この第１の部品とは別であって、フィルタにクリーム半田を印刷する第１の工程と、この第１の工程の後で前記印刷されたクリーム半田上にチップコンデンサを実装する第２の工程と、この第２の工程の後で熱を加えて前記チップコンデンサを接着する第３の工程とを有する第２の部品を前記第１の部品の基台の天面に実装し、その後の熱を加えて接着する工程とから成ることを特徴とする高周波モジュールの製造方法であり、第２の部品においてはチップコンデンサをフィルタ側に装着するため、クリーム半田を印刷することができ、生産効率が向上する。

請求の範囲第９項に記載の発明は、凹部を有するとともにこの凹部の底面に集積回路をフリップチップ実装する第１の工程と、この第１の工程の後に前記集積回路を接着材で封止する第２の工程と、この第２の工程の後に前記接着材を硬化させる第３の工程とを有する第１の部品と、この第１の部品とは別であって、フィルタにクリーム半田を印刷する工程と、この工程の後で前記印刷されたクリーム半田上に前記第１の部品とチップコンデンサを実装する第４の工程と、この第４の工程の後で熱を加えて前記チップコンデンサ

と前記第１の部品とを同時に接着させる第５の工程とから成ることを特徴とする高周波モジュールの製造方法であり、第５の工程でチップコンデンサと第１の部品とが同時に接着されるので、生産効率が更に向上する。

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

図面の簡単な説明

第１図は本発明の実施例１による温度補償発振器の断面図、第２図は同ブロック図、第３図は同工程図である。

第４図は本発明の実施例２による温度補償発振器の断面図、第５図は同工程図である。

第６図は本発明の実施例３による温度補償発振器の工程図、第７図は本発明の実施例４による受信器のブロック図である。

第８図は本発明の実施例５による送信器のブロック図、第９図は本発明の実施例６によるＰＣＯ／ＰＬＬのブロック図である。

第１０図は従来の温度補償発振器の斜視図、第１１図は同断面図、第１２図は従来の第２の例の温度補償発振器の断面図、第１３図は同工程図である。

発明を実施するための最良の形態

（実施例１）

第１図は本発明の実施例１における温度補償発振器（高周波モジュールの一例として用いた）の断面図である。第１図において、２１はセラミックで形成された基台であり、４枚のセラミックシート２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄが積層されて形成されたものである。その大きさは略縦３．０mm、横５．０mm、高さ０．６mmであり、中央に凹部２２が形成されている。そして、この凹部２２の底面２２ａにはチップコンデンサ２３ａ，２３ｂが

実装され、またフリップチップ実装された集積回路２４がバンプ２４ａで接続されている。また、２５は、絶縁材としての封止剤（アンダーフィル）であり、集積回路２４を底面２２ａに固着するとともに集積回路２４の回路面の保護をしている。２６は、基台２１の凹部２２を形成する側に設けられた天面であり、集積回路２４の端子がセラミック上を配線パターンで導出されている。

２７は、１０～２０ＭＨｚ帯の水晶振動子であり、その大きさは略縦３．０ｍｍ、横５．０ｍｍ、高さ０．７ｍｍである。この水晶振動子２７の電極は配線パターンで天面２６に対応する位置２８に導出され、クリーム半田で半田付けされて水晶振動子２７の電極と集積回路２４の端子とは電気的に接続される。また、このように、凹部２２を覆うように水晶振動子２７を被せて固着することにより、全体として、略縦３．０ｍｍ、横５．０ｍｍ、高さ１．３ｍｍの大きさを有する温度補償発振器が完成する。

このように、フリップチップ型の集積回路２４をバンプ２４ａで接続し、縦０．６ｍｍ、横０．３ｍｍの小型のチップコンデンサ２３ａ，２３ｂを凹部２２内に埋設することにより、水晶振動子２７と同一の形状まで小型化することができる。

第２図はその回路図である。第２図において、２９ａ，２９ｂは集積回路２４内に設けられた増幅器であり、３０は温度補正回路であり、３１は安定化電源回路であり、３２はバリキャップダイオード（可変容量ダイオード）であり共に集積回路２４内に収納されている。増幅器２９ａの入力と出力との間には水晶振動子２７が接続されており、この増幅器２９ａの入力とグランドとの間に接続されたバリキャップダイオード３２とで共振回路を形成し、発振周波数を決定している。そして、この増幅器２９ａで形成された発振器の出力は次の増幅器２９ｂを介して出力端子３３ａに接続されている。また、

この出力端子３３ａはチップコンデンサ２３ｃ（第１図には示さず）を介して基台２１に設けられた端子３４ａに接続されている。温度補正回路３０は増幅器２９ａの入力に接続され、共振回路の温度に対する周波数変化の補正を行っている。また、３３ｅ，３４ｅは周波数制御電圧の入力端子であり、バリキャップダイオード３２に接続されて、制御電圧に応じて発振周波数を制御している。３３ｄと３４ｄは電源入力端子であり、電圧安定化回路３１を介して各回路に安定した電圧を供給している。３３ｂ，３４ｂはグランド端子である。また、電圧安定化回路３１は、端子３３ｃを介してチップコンデンサ２３ａが接続されている。

次にその製造方法を第３図を用いて説明する。本実施例１における温度補償発振器の製造方法は、凹部２２を有するとともにこの凹部２２の底面２２ａに集積回路２４をフリップチップ実装する第１の工程３５と、この第１の工程３５の後に集積回路２４を接着材２５で封止する第２の工程３６と、この第２の工程３６の後に接着材２５を硬化させる第３の工程３７と、この第３の工程３７の後に凹部２２の底面２２ａにクリーム半田をディスペンサ等で塗布する第４の工程３８と、この第４の工程３８の後に塗布されたクリーム半田上にチップコンデンサ２３ａ，２３ｂを実装する第５の工程３９と、この第５の工程３９の後に熱を加えてチップコンデンサ２３ａ，２３ｂを接着する第６の工程４０と、この第６の工程４０の後に基台２１の天面２６側にクリーム半田を印刷する第７の工程４１と、この第７の工程４１の後に水晶振動子２７を実装する第８の工程４２と、この第８の工程４２の後に水晶振動子２７を天面２６側に熱を加えて接着する第９の工程４３とから成る温度補償発振器の製造方法であり、第４の工程３８で凹部２２の底面２２ａにクリーム半田を塗布し、第５の工程３９でチップコンデンサ２３ａ，２３ｂを凹部２２内に実装し、第６の工程４０で接着するので、小型化された温度

補償発振器が実現できる。

（実施例２）

第４図は実施例２における温度補償発振器（高周波モジュールの一例として用いた）の断面図である。第４図において、実施例１と異なるところはチップコンデンサ２３ａ，２３ｂを水晶振動子２７側にクリーム半田で固着したことである。即ち、チップコンデンサ２３ａ，２３ｂの配線は基台２１の凹部２２を形成する側の天面２６と対向する面２８に導出し、クリーム半田で集積回路２４と電気的に接続されている。このチップコンデンサ２３ａ，２３ｂは（実施例１に於いても同様であるが）凹部２２の内面２２ｃと集積回路２４の間に収納されることにより薄型化を図っている。

このように、チップコンデンサ２３ａ，２３ｂを水晶振動子２７側に設けることにより、クリーム半田を印刷することが可能となり、実施例１のようにディスペンサでクリーム半田を塗布する必要がなく、生産性が向上する。

従って、その製造方法は第５図に示すようになる。即ち、凹部２２を有するとともにこの凹部２２の底面２２ａに集積回路２４をフリップチップ実装する第１の工程４５と、この第１の工程４５の後に集積回路２４を接着材２５で封止する第２の工程４６と、この第２の工程４６の後に接着材２５を硬化させる第３の工程４７と、この第３の工程４７の後に基台２１の凹部２２の天面側２６にクリーム半田を印刷する第４の工程４８とを有する第１の部品４９と、この第１の部品４９とは別工程で、水晶振動子２７にクリーム半田を印刷する第１の工程５０と、この第１の工程５０の後で印刷されたクリーム半田上にチップコンデンサ２３ａ，２３ｂを実装する第２の工程５１と、この第２の工程５１の後で熱を加えてチップコンデンサ２３ａ，２３ｂを接着する第３の工程５２とを有する第２の部品５３を第１の部品４９の基台２１の天面側２６に実装する工程５４と、その後で熱を加えて接

着する工程５５とから成る温度補償発振器の製造方法であり、第２の部品５３においてはチップコンデンサ２３ａ，２３ｂを水晶振動子２７側に装着するため、クリーム半田を印刷することが可能となり、生産効率が向上する。

（実施例３）

第６図は実施例３における温度補償発振器（高周波モジュールの一例として用いた）の製造方法の工程図である。第６図において実施例２との相違は、基台２１とチップコンデンサ２３ａ，２３ｂと水晶振動子２７とを同時に一括して接着して生産効率を更に向上させるところにある。即ち、凹部２２を有するとともにこの凹部２２の底面２２ａに集積回路２４をフリップチップ実装する第１の工程５６と、この第１の工程５６の後に集積回路２４を接着材２５で封止する第２の工程５７と、この第２の工程５７の後に接着材２５を硬化させる第３の工程５８とを有する第１の部品５９と、この第１の部品５９とは別の工程であって、水晶振動子２７にクリーム半田を印刷する工程６０と、この工程６０の後で印刷されたクリーム半田上に第１の部品５９とチップコンデンサ２３ａ，２３ｂを実装する工程６１と、この工程６１の後で熱を加えてチップコンデンサ２３ａ，２３ｂと第１の部品５９とを同時に接着する工程６２とから成る温度補償発振器の製造方法であり、工程６２でチップコンデンサ２３ａ，２３ｂと第１の部品５９とを同時に接着するので、生産効率が更に向上する。

（実施例４）

第７図は、携帯電話等に使用される受信器（高周波モジュールの一例として用いた）のブロック図である。第７図において、６５ａ，６５ｂはＳＡＷ（表面弾性波）フィルタであり、ＵＨＦ帯の周波数を通過させるバンドパスフィルタである。また、６６は増幅器であり、６７は混合器であり、共に集積回路６９内に収納されている。また、６８ａ，６８ｂ，６８ｃ，６８ｄは

チップコンデンサである。そして、これらの集積回路６９やチップコンデンサ６８ａ，６８ｂ，６８ｃ，６８ｄは、絶縁性を有するセラミック製の基台７０に設けられた凹部７０ａ（図示せず）に収納されている。この実施例４に於いても６５ａ，６５ｂで形成されたＳＡＷフィルタ６５の大きさは通過させる周波数によって決定されるものであり、基台７０の大きさをＳＡＷフィルタ６５の大きさに合わせることによって小型化を図っている。

次に、この受信器の回路は第７図に示すように、ＵＨＦ帯の高周波信号が入力される入力端子７１ａと、この入力端子７１ａが接続されたチップコンデンサ６８ａと、このチップコンデンサ６８ａに接続されたＳＡＷフィルタ６５ａと、このＳＡＷフィルタ６５ａの出力に接続された増幅器６６と、この増幅器６６の出力に接続されたＳＡＷフィルタ６５ｂと、このＳＡＷフィルタ６５ｂの出力に接続されたチップコンデンサ６８ｂと、このチップコンデンサ６８ｂの出力に一方の端子が接続された混合器６７と、この混合器６７の出力がチップコンデンサ６８ｃを介して接続された出力端子７１ｂと、局部発振周波数がチップコンデンサ６８ｄを介して混合器６７の他方の端子に接続される入力端子７２とから構成されている。

なお、その製造方法は実施例２或いは実施例３と同様である。

（実施例５）

第８図は、携帯電話等に使用される送信器（高周波モジュールの一例として用いた）のブロック図である。第８図において、７３はＳＡＷフィルタであり、ＵＨＦ帯の周波数を通過させるバンドパスフィルタである。また、７４は電力増幅器であり集積回路（図示せず）内に収納されている。また、７６ａ，７６ｂ，７６ｃはチップコンデンサである。そして、これらの集積回路やチップコンデンサ７６ａ，７６ｂ，７６ｃは、絶縁性を有するセラミック製の基台７７に設けられた凹部（図示せず）に収納されている。この実施例５に

於いてもＳＡＷフィルタ７３の大きさは通過させる周波数によって決定されるものであり、基台７７の大きさをＳＡＷフィルタ７３の大きさに合わせることによって小型化を図っている。

次に、この送信器の回路は第８図に示すように、ＵＨＦ帯の変調された高周波信号が入力される入力端子７９と、この入力端子７９が接続されたチップコンデンサ７６ａと、このチップコンデンサ７６ａに接続されたＳＡＷフィルタ７３と、このＳＡＷフィルタ７３の出力に接続されたチップコンデンサ７６ｂと、このチップコンデンサ７６ｂの出力に接続された電力増幅器７４と、この電力増幅器７４の出力に接続されたチップコンデンサ７６ｃと、このチップコンデンサ７６ｃの出力に接続された出力端子８０とから構成されている。また、その製造方法は実施例２或いは実施例３と同様である。

（実施例６）

第９図は、実施例６におけるＶＣＯ（電圧制御発振器）／ＰＬＬモジュール（高周波モジュールの一例として用いた）のブロック図である。第９図において、本発明のＶＣＯ／ＰＬＬモジュールは、絶縁体で形成された基台８１と、この基台８１に設けられた凹部８２と、この凹部８２の底面にフリップチップ実装されたＰＬＬ集積回路８３と、このＰＬＬ集積回路８３と電気的に接続されるとともに基台８１の凹部の天面側に被せられたＶＣＯ８５とを備えた構成である。そして、凹部８２内にＰＬＬ集積回路８３と電気的に接続され、チップ部品で形成されたローパスフィルタ８４とを収納するとともに、ＶＣＯ８５と基台８１の大きさを略等しくしたものであり、このように凹部８２内にバンプ接続されたＰＬＬ集積回路８３とチップ部品で形成されたローパスフィルタ８４を収納することにより、基台８１を略ＶＣＯ８５の大きさに等しくすることができるので、小型化されたＶＣＯ／ＰＬＬモジュールが実現できる。

このＶＣＯ／ＰＬＬモジュールは、ＶＣＯ８５の出力端子８５ａからチップコンデンサ８６（２ｐＦ）を介してＰＬＬ集積回路８３の一方の入力に接続されるとともに発振器出力として出力端子８７に出力している。８８は基準周波数信号が入力される入力端子であり、ＰＬＬ集積回路８３の他方の入力に接続されている。また、このＰＬＬ集積回路８３の出力はチップ部品で形成されたローパスフィルタ８４を介してＶＣＯ８５の入力端子８５ｂに接続されている。

ここで、ローパスフィルタ８４は、入力に抵抗８９（１キロオーム）が接続され、この出力９０とグランドとの間にコンデンサ９１（１０００ピコファラッド）と、抵抗９２（５．６キロオーム）とコンデンサ９３（０．０４７マイクロファラッド）の直列接続体とが接続されている。また、抵抗９２の出力９０には抵抗９４（８．２キロオーム）が接続されてＶＣＯ８５の入力８５ｂに接続されている。また、この抵抗９４の出力とグランドとの間にはコンデンサ９５（４７００ピコファラッド）が接続されている。

なお、その製造方法は実施例２或いは実施例３と同様であり、フィルタの代わりにＶＣＯ８５を用いたものである。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、凹部内に集積回路と電気的に接続されたチップコンデンサとを収納するとともに、フィルタと基台の大きさを略等しくした構成としたものであり、このように凹部内に集積回路とチップコンデンサを収納することにより、基台を略フィルタの大きさに等しくすることができるので、小形化された高周波モジュールが実現できる。

請 求 の 範 囲

1．絶縁体で形成された基台と、この基台に設けられた凹部と、この凹部の底面にフリップチップ実装された集積回路と、この集積回路と電気的に接続されるとともに前記基台の凹部の天面側に被せられたフィルタとを備え、前記凹部内に前記集積回路と電気的に接続されたチップコンデンサを収納するとともに、前記フィルタと前記基台の大きさを略等しくしたことを特徴とする高周波モジュール。

2．チップコンデンサはフィルタにクリーム半田で固着されたことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の高周波モジュール。

3．フィルタは水晶振動子とするとともに、集積回路内には、発振回路と、この発振回路に接続された出力端子と、温度補償回路と、周波数制御回路と、前記集積回路の外部に設けられたチップコンデンサ接続されることにより形成される安定化電源回路とを納めることにより温度補償発振器が形成されたことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の高周波モジュール。

4．高周波信号が入力される第１の入力端子と、この第１の入力端子に入力された信号が第１のチップコンデンサを介して供給される増幅回路と、この増幅回路の出力が供給されるＳＡＷフィルタと、このＳＡＷフィルタの出力が一方の入力に供給される混合回路と、この混合回路の出力が第２のチップコンデンサを介して供給される出力端子と、前記混合回路の他方の端子に第３のチップコンデンサを介して局部発振周波数が入力される第２の入力端子とを設けて受信器が形成されたことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の高周波モジュール。

5．高周波信号が入力される入力端子と、この入力端子に入力された信号が

第１のチップコンデンサを介して供給されるＳＡＷフィルタと、このＳＡＷフィルタの出力が供給される増幅回路と、この増幅回路の出力が第２のチップコンデンサを介して供給される出力端子とを設けて送信器が形成されたことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の高周波モジュール。

６．絶縁体で形成された基台と、この基台に設けられた凹部と、この凹部の底面にフリップチップ実装されたＰＬＬ集積回路と、このＰＬＬ集積回路と電気的に接続されるとともに前記基台の凹部の天面側に被せられた電圧制御発振器とを備え、前記凹部内に前記ＰＬＬ集積回路と電気的に接続されたチップ部品で形成されたローパスフィルタとを収納するとともに、前記電圧制御発振器と前記基台の大きさを略等しくしたことを特徴とする高周波モジュール。

７．凹部を有するとともにこの凹部の底面に集積回路をフリップチップ実装する第１の工程と、この第１の工程の後に前記集積回路を接着材で封止する第２の工程と、この第２の工程の後に前記接着材を硬化させる第３の工程と、この第３の工程の後に前記凹部の底面にクリーム半田を塗布する第４の工程と、この第４の工程の後に前記塗布されたクリーム半田上にチップコンデンサを実装する第５の工程と、この第５の工程の後に熱を加えて前記チップコンデンサを接着する第６の工程と、この第６の工程の後に前記基台の凹部の天面側にクリーム半田を印刷する第７の工程と、この第７の工程の後にフィルタを実装する第８の工程と、この第８の工程の後に前記フィルタを前記基台の天面に熱を加えて接着する第９の工程とから成ることを特徴とする高周波モジュールの製造方法。

８．凹部を有するとともにこの凹部の底面に集積回路をフリップチップ実装する第１の工程と、この第１の工程の後に前記集積回路を接着材で封止

する第２の工程と、この第２の工程の後に前記接着材を硬化させる第３の工程と、この第３の工程の後に前記基台凹部側の天面にクリーム半田を印刷する第４の工程とを有する第１の部品と、この第１の部品とは別であって、フィルタにクリーム半田を印刷する第１の工程と、この第１の工程の後で前記印刷されたクリーム半田上にチップコンデンサを実装する第２の工程と、この第２の工程の後で熱を加えて前記チップコンデンサを接着する第３の工程とを有する第２の部品を前記第１の部品の基台の天面に実装し、その後で熱を加えて接着する工程とから成ることを特徴とする高周波モジュールの製造方法。

９．凹部を有するとともにこの凹部の底面に集積回路をフリップチップ実装する第１の工程と、この第１の工程の後に前記集積回路を接着材で封止する第２の工程と、この第２の工程の後に前記接着材を硬化させる第３の工程とを有する第１の部品と、この第１の部品とは別であって、フィルタにクリーム半田を印刷する工程と、この工程の後で前記印刷されたクリーム半田上に前記第１の部品とチップコンデンサを実装する第４の工程と、この第４の工程の後で熱を加えて前記チップコンデンサと前記第１の部品とを同時に接着させる第５の工程とから成ることを特徴とする高周波モジュールの製造方法。

Fig. 1

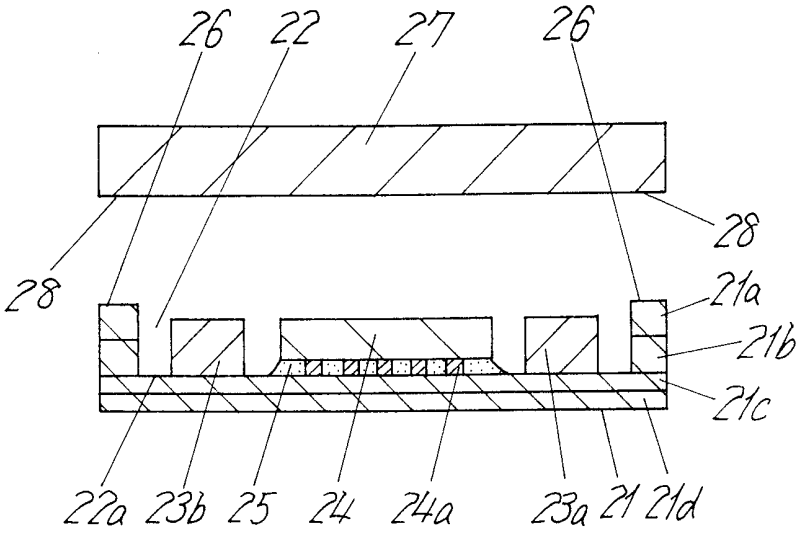


Fig. 2

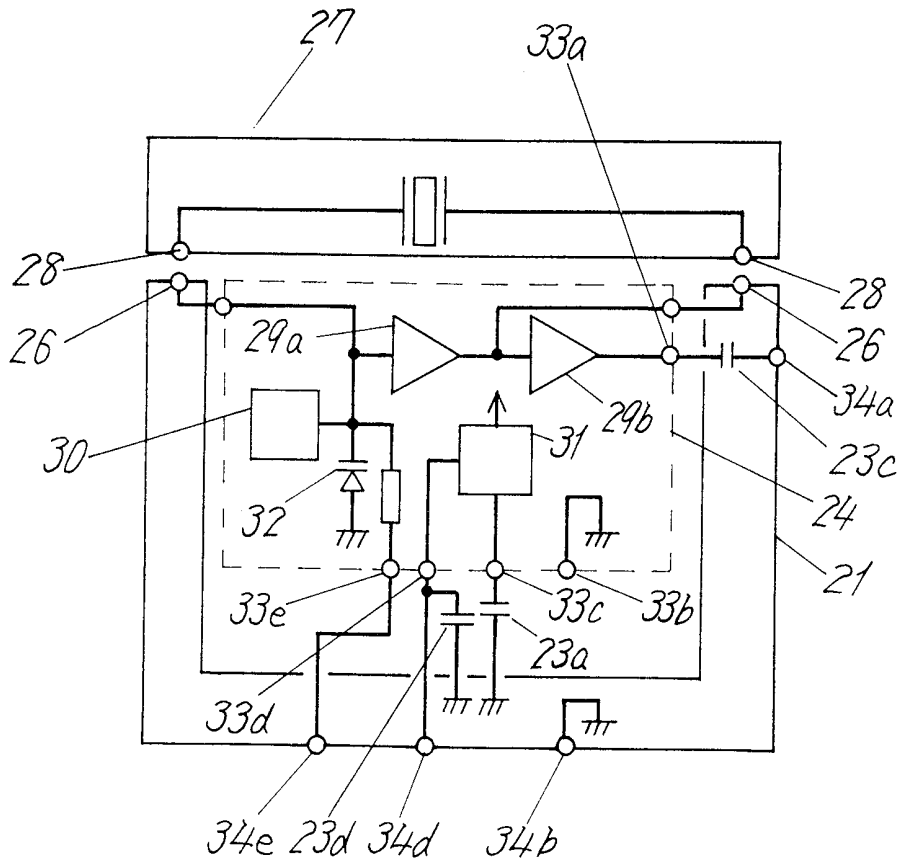

27
33a
28
28
26
26
29a
29b
34a
30
31
23c
32
24
21
33e
33c
33b
23a
33d
34e
23d
34d
34b

Fig. 3

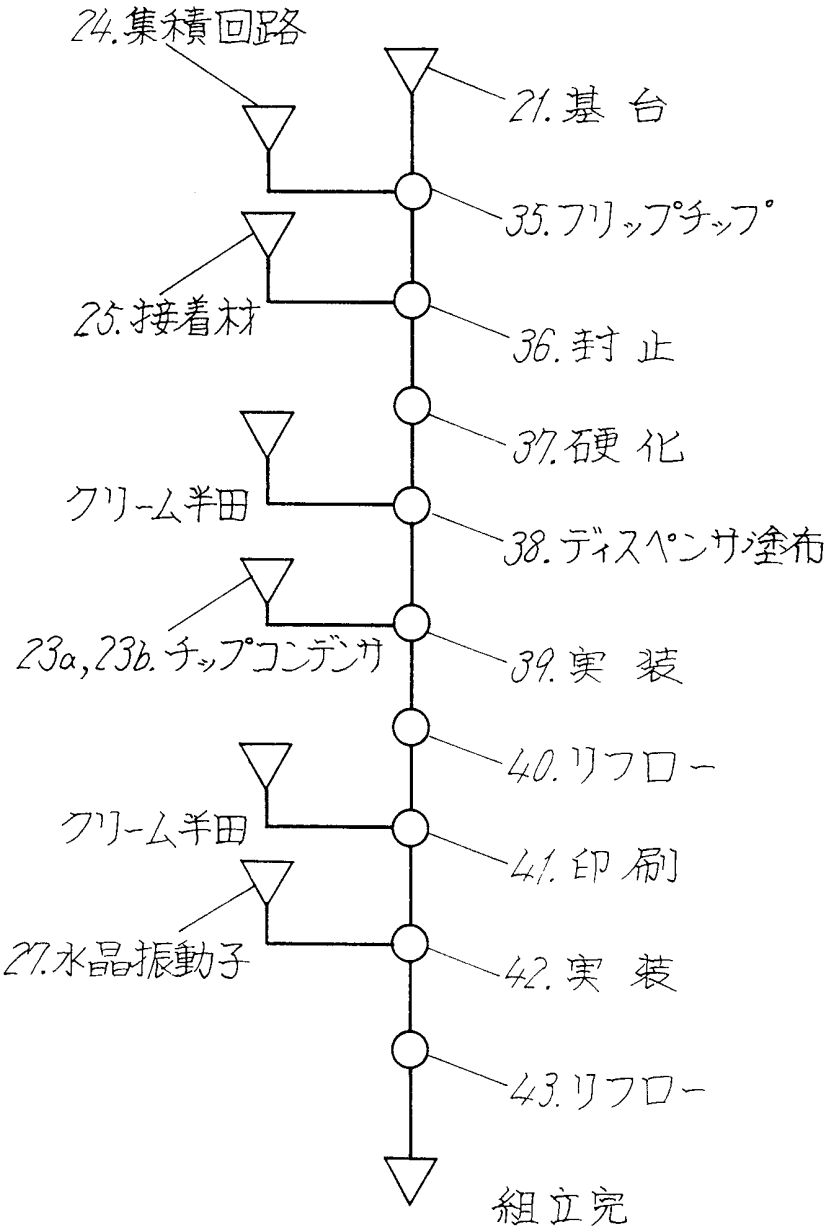

24.集積回路
21.基 台
35.フリップチップ
25.接着材
36.封 止
37.硬 化
クリーム半田
38.ディスペンサ塗布
23a,23b.チップコンデンサ
39.実 装
40.リフロー
クリーム半田
41.印 刷
27.水晶振動子
42.実 装
43.リフロー
組立完

Fig.4

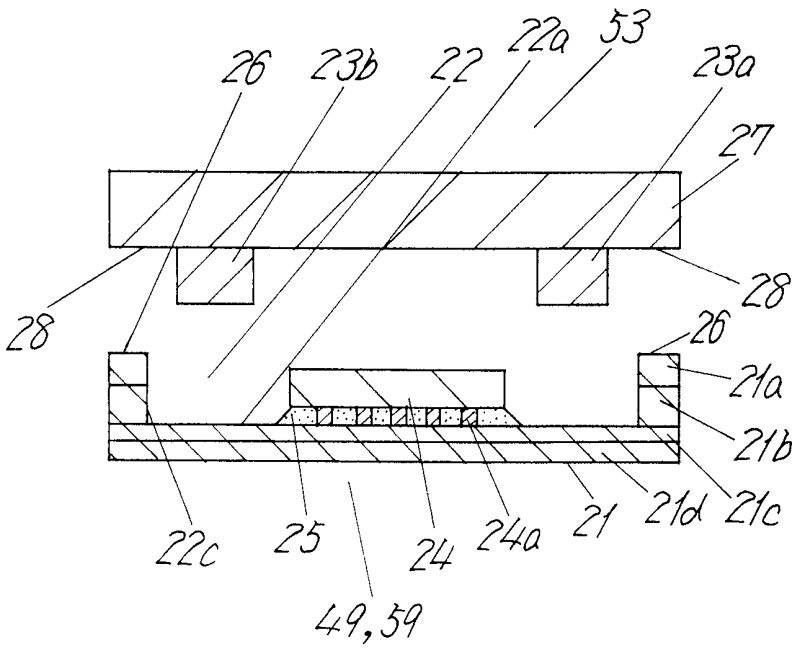

26
23b
22
22a
53
23a
27
28
28
26
21a
21b
21c
21d
21
24a
24
25
22c
49,59

Fig. 5

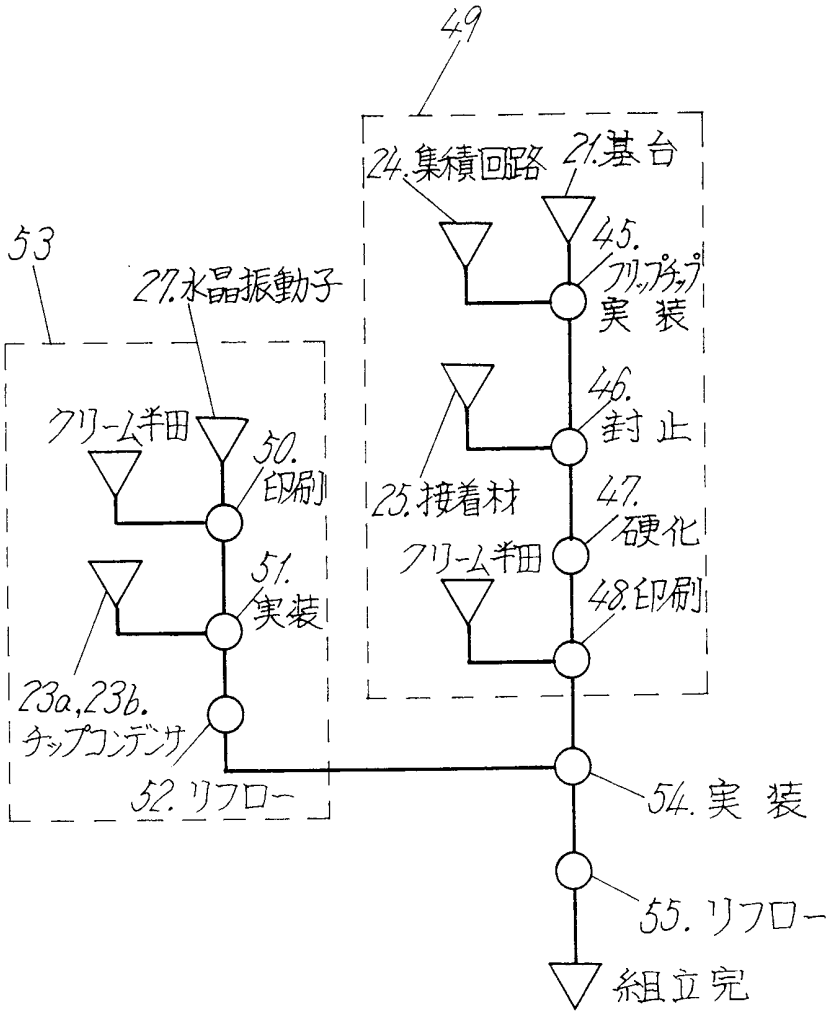

49
24.集積回路
21.基台
45.
フリップチップ
実装
46.
封止
25.接着材
47.
硬化
クリーム半田
48.印刷
53
27.水晶振動子
クリーム半田
50.
印刷
51.
実装
23a,23b.
チップコンデンサ
52.リフロー
54.実装
55.リフロー
組立完

Fig. 6

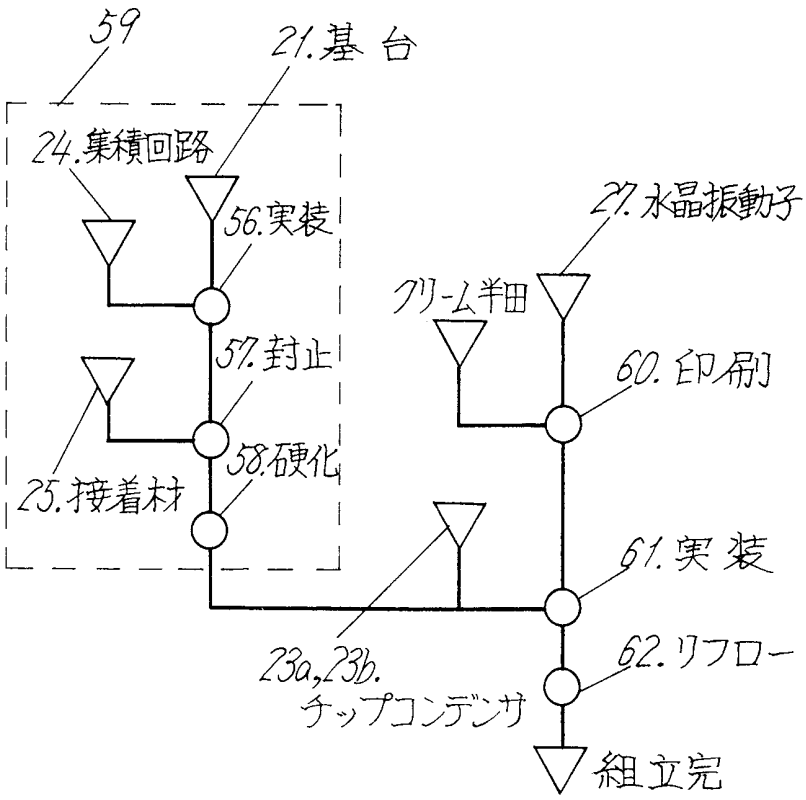

59
21.基台
24.集積回路
56.実装
27.水晶振動子
クリーム半田
57.封止
60.印刷
58.硬化
25.接着材
61.実装
23a,23b.
チップコンデンサ
62.リフロー
組立完

Fig. 7

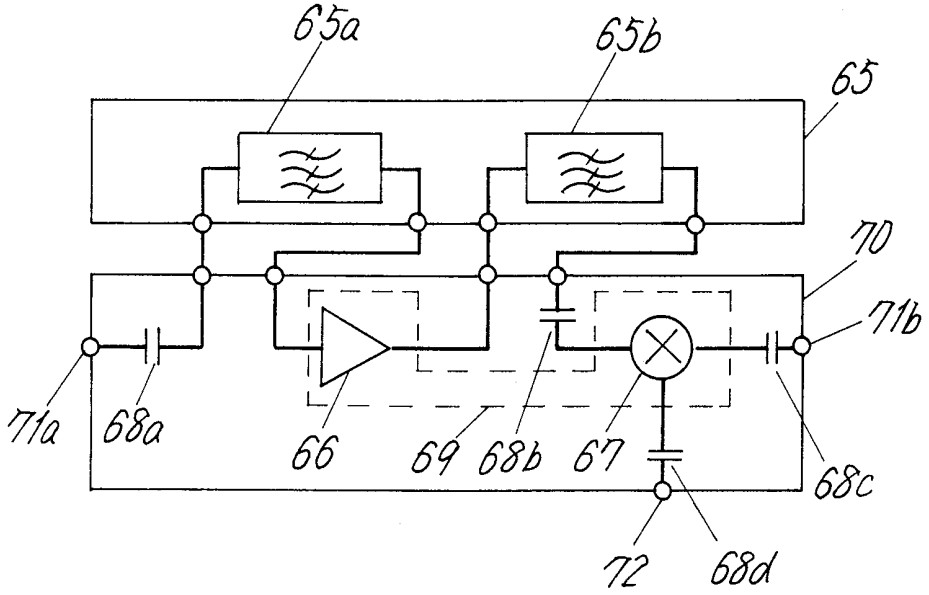

65a
65b
65
70
71b
71a
68a
66
69
68b
67
68c
72
68d

Fig. 8

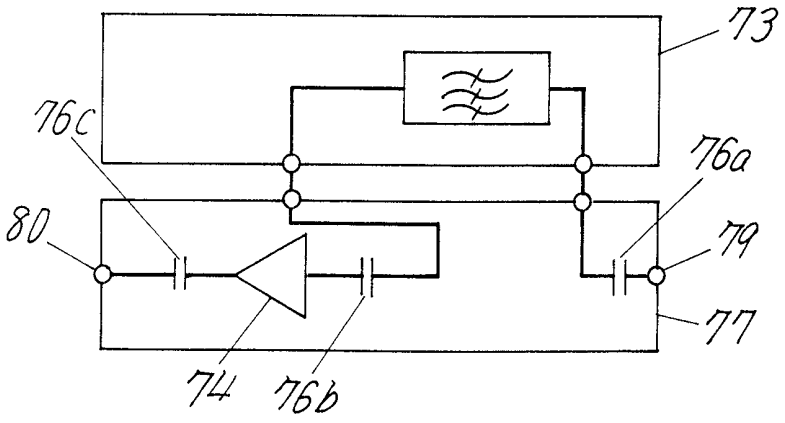

73
76c
76a
80
79
77
74
76b

Fig. 9

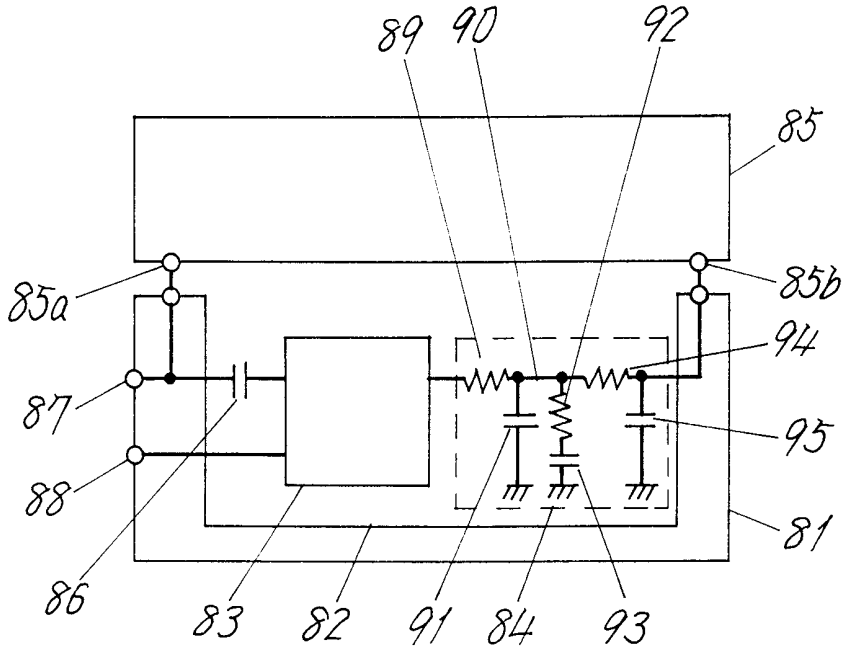


Fig. 10

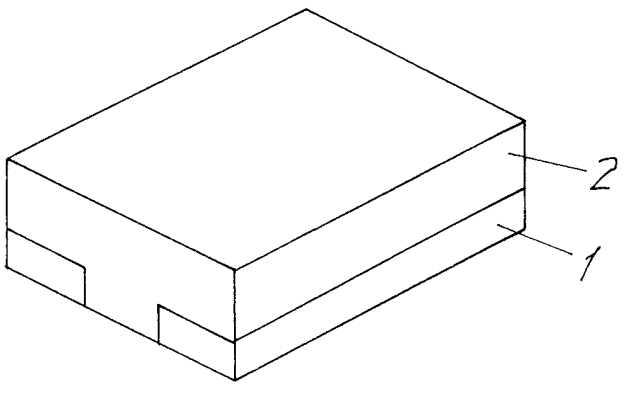


Fig.11

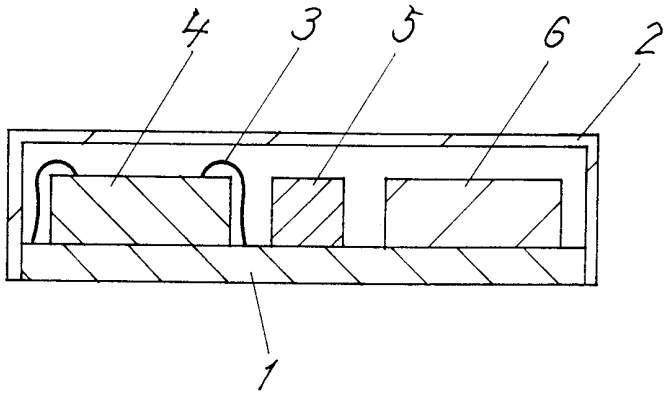


Fig.12

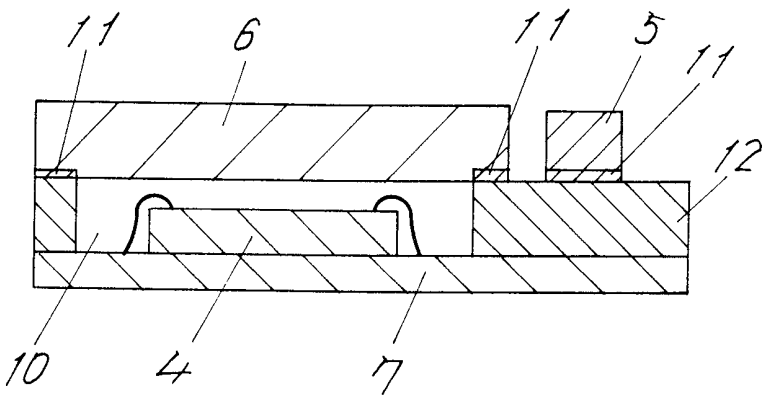
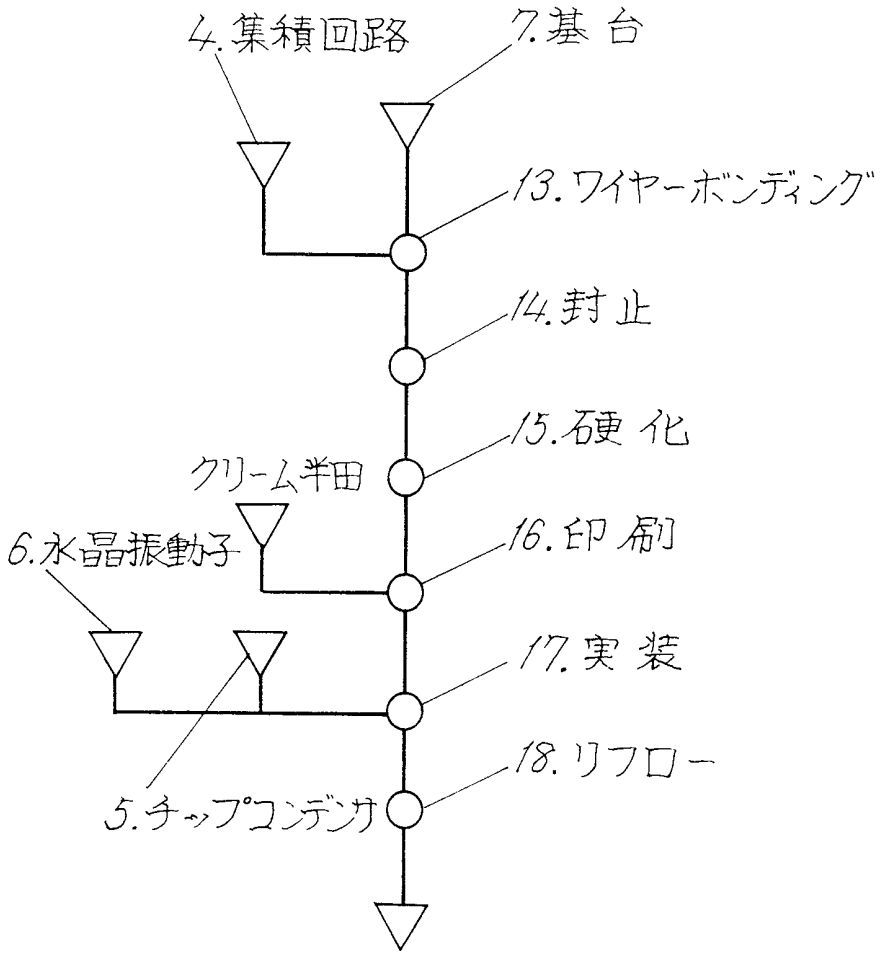


Fig. 13


4.集積回路
7.基台
13.ワイヤーボンディング
14.封止
15.硬化
クリーム半田
6.水晶振動子
16.印刷
17.実装
5.チップコンデンサ
18.リフロー

図面の参照符号の一覧表

１……基台

２……シールドケース

３……ワイヤー

４……集積回路

５……チップコンデンサ

６……水晶振動子

７……基台

１０……凹部

１１……クリーム半田

１２……天面側

１３……第１の工程

１４……第２の工程

１５……第３の工程

１６……第４の工程

１７……第５の工程

１８……第６の工程

２１……基台

２１ａ……セラミックシート

２１ｂ……セラミックシート

２１ｃ……セラミックシート

２１ｄ……セラミックシート

２２……凹部

２２ａ……底面

２３ａ……チップコンデンサ

２３ｂ……チップコンデンサ

２３ｃ……チップコンデンサ

２４……集積回路

２４ａ……バンプ

２５……封止剤

２６……天面

２７……水晶振動子

２８……位置

２９ａ……増幅器

２９ｂ……増幅器

３０……温度補正回路

３１……安定化電源回路

３２……バリキャップダイオード

３３ａ……出力端子

３３ｄ……電源入力端子

３３ｅ……入力端子

３４ａ……端子

３４ｄ……電源入力端子

３４ｅ……入力端子

３５……第１の工程

３６……第２の工程

３７……第３の工程

３８……第４の工程

３９……第５の工程

４０……第６の工程

４１……第７の工程

４２……第８の工程

４３……第９の工程

４５……第１の工程

４６……第２の工程

４７……第３の工程

４８……第４の工程

４９……第１の部品

５０……第１の工程

５１……第２の工程

５２……第３の工程

５３……第２の部品

５４……工程

５５……工程

５６……第１の工程

５７……第２の工程

５８……第３の工程

５９……第１の部品

６０……工程

６１……工程

６２……工程

６５……ＳＡＷフィルタ

６５ａ……ＳＡＷフィルタ

６５ｂ……ＳＡＷフィルタ

６６……増幅器

６７……混合器

６８ａ……チップコンデンサ

６８ｂ……チップコンデンサ

６８ｃ……チップコンデンサ

６８ｄ……チップコンデンサ

６９……集積回路

７０……基台

７０ａ……凹部

７１ａ……入力端子

７１ｂ……出力端子

７３……ＳＡＷフィルタ

７４……電力増幅器

７６ａ……チップコンデンサ

７６ｂ……チップコンデンサ

７６ｃ……チップコンデンサ

７７……基台

７９……入力端子

８０……出力端子

８１……基台

８２……凹部

８３……ＰＬＬ集積回路

８４……ローパスフィルタ

８５……ＶＣＯ

８５ｂ……入力端子

８６……チップコンデンサ

８７……出力端子

８８……入力端子

８９……抵抗

９０……出力

９１……コンデンサ

９２……抵抗

９３……コンデンサ

９４……抵抗

９５……コンデンサ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP00/00990

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H01L25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] H01L25/00-25/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP, 831591, A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.), 25 March, 1998 (25.03.98), Full text; all drawings Full text; all drawings & JP, 10-98151, A & US, 5949294, A	1-3,7 4-6,8-9
Y A	WO, 98/31104, A1 (SEIKO EPSON CORPORATION), 16 July, 1998 (16.07.98), Figs. 14 to 15 Figs. 14 to 15 (Family: none)	1-3,7 4-6,8-9
A	JP, 8-83882, A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 26 March, 1996 (26.03.96), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-9
P,A	JP, 11-220090, A (Kenwood Corporation), 10 August, 1999 (10.08.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 May, 2000 (16.05.00)	23.05.00
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ００／００９９０

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｈ０１Ｌ２５／００

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｈ０１Ｌ２５／００－２５／１８

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２０００年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０００年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０００年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y A	EP,831591,A1(MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) ２５．３月．１９９８（２５．０３．９８） 全文，全図 全文，全図 ＆　ＪＰ，１０－９８１５１，Ａ ＆　ＵＳ，５９４９２９４，Ａ	１－３，７ ４－６，８－９

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日　１６．０５．００

国際調査報告の発送日　23.05.00

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　池渕　立　　４Ｒ　２９２９

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７０

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ００／００９９０

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
	ＷＯ，９８／３１１０４，Ａ１（セイコーエプソン株式会社） １６．７月．１９９８（１６．０７．９８）	
Ｙ	第１４－１５図	１－３，７
Ａ	第１４－１５図 （ファミリーなし）	４-６，８-９
Ａ	ＪＰ，８－８３８８２，Ａ（国際電気株式会社） ２６．３月．１９９６（２６．０３．９６） 全文，図１－図３（ファミリーなし）	１－９
Ｐ，Ａ	ＪＰ，１１－２２００９０，Ａ（株式会社ケンウッド） １０．８月．１９９９（１０．０８．９９） 全文，全図（ファミリーなし）	１－９