

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4885367号
(P4885367)

(45) 発行日 平成24年2月29日(2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl. F I
H03B 5/18 (2006.01) H03B 5/18 C

請求項の数 14 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2001-22575 (P2001-22575) (22) 出願日 平成13年1月31日(2001.1.31) (65) 公開番号 特開2001-217647 (P2001-217647A) (43) 公開日 平成13年8月10日(2001.8.10) 審査請求日 平成20年1月17日(2008.1.17) (31) 優先権主張番号 09/495154 (32) 優先日 平成12年1月31日(2000.1.31) (33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 596092698 アルカテルルーセント ユーエスエー インコーポレーテッド アメリカ合衆国 07974 ニュージャ ーシー, マレイ ヒル, マウンテン アヴ ェニュー 600-700 (74) 代理人 100094112 弁理士 岡部 譲 (74) 代理人 100064447 弁理士 岡部 正夫 (74) 代理人 100085176 弁理士 加藤 伸晃 (74) 代理人 100106703 弁理士 産形 和央</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動電圧制御発振器の調整

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スタブ調整可能素子の調整依存量を調整する方法であって、
 前記スタブ調整可能素子の所望の調整依存量を選択するステップと、
 調整スタブの2つの導電性ランナを前記調整スタブに沿う第1の位置で電氣的に短絡するステップと、

前記調整スタブに沿う前記第1の位置での電氣的短絡に起因する実際の調整依存量を決定するために、前記スタブ調整可能素子を試験するステップと、

前記実際の調整依存量に応じて、前記スタブ調整可能素子の前記所望の調整依存量を生成するために、短絡部が位置付けされるべき前記調整スタブに沿う第2の位置を決定するステップと、

前記調整スタブに沿う前記第2の位置で前記短絡部を形成すべく前記調整スタブの前記2つの導電性ランナを電氣的に短絡するために、自動位置決め装置を用いるステップを含む方法。

【請求項 2】

調整スタブの2つの導電性ランナを前記調整スタブに沿う第1の位置で電氣的に短絡する前記ステップは、自動位置決め装置を用いて、前記2つの導電性ランナを短絡するステップを含む請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

自動位置決め装置を用いる前記ステップは、ワイヤをワイヤ接着して、前記2つの導電

性ランナを電氣的に短絡するステップを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記調整スタブに沿う前記第 1 の位置で電氣的な前記短絡を解消するステップを更に含んでいる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記スタブ調整可能素子の前記所望の調整依存量を生成するために、短絡部が位置付けられるべき前記調整スタブに沿う第 2 の位置を決定する前記ステップが、前記第 1 の位置からの移動量として前記第 2 の位置を決定する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記スタブ調整可能素子の前記所望の調整依存量を生成するために、短絡部が位置付けられるべき前記調整スタブに沿う第 2 の位置を決定する前記ステップが、前記スタブ調整可能素子上の既知の基準または基準のセットに対する前記第 2 の位置を決定するステップを含む請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記スタブ調整可能素子が発振器である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記調整依存量が周波数である、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

スタブ調整可能素子を調整する方法であって、
前記スタブ調整可能素子の所望の調整依存量を選択するステップと、
調整スタブの 2 つの導電性ランナを前記調整スタブに沿う第 1 の位置で電氣的に短絡するステップと、

20

前記調整スタブに沿う前記第 1 の位置での電氣的短絡に起因する実際の調整依存量を決定するために、前記スタブ調整可能素子を試験するステップと、

前記実際の調整依存量に応じて、前記スタブ調整可能素子の前記所望の調整依存量を生成するために、短絡部が位置付けられるべき前記調整スタブに沿う第 2 の位置を決定するステップと、

前記導電性ランナに沿って、前記第 1 の位置に近接した、所定数の可能性のある第 2 のスタブ短絡位置を定めるステップと、

前記実際の調整依存量と前記所望の調整依存量との間の差に応じて、前記第 1 の位置と前記第 2 の位置との間の移動量を計算するステップと、

30

前記第 1 及び第 2 の位置の間の移動量に応じて、前記第 2 の位置として前記所定数の可能性のある第 2 のスタブ短絡位置のうちの 1 つを選択するステップと、

前記調整スタブに沿う前記第 2 の位置で前記短絡部を形成すべく前記調整スタブの前記 2 つの導電性ランナを電氣的に短絡するために、自動位置決め装置を用いるステップとを含む方法。

【請求項 10】

前記第 1 の位置に近接した、所定数の可能性のある第 2 のスタブ短絡位置を定める前記ステップが、

前記導電性ランナに沿って等しい間隔で前記所定数の可能性のある第 2 のスタブ短絡位置を定めるステップを含む請求項 9 に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記第 1 の位置に近接した、所定数の可能性のある第 2 のスタブ短絡位置を定める前記ステップが、

前記第 1 の位置に関して可能性のある第 2 のスタブ短絡位置の非対称の分布を定めるステップを含む請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 の位置に近接した、所定数の可能性のある第 2 のスタブ短絡位置を定める前記ステップが、

前記第 1 の位置に関して可能性のある第 2 のスタブ短絡位置の対称の分布を定めるステ

50

ップを含む請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

スタブ調整可能素子を調整する装置であって、

前記スタブ調整可能素子が製作される基板を受けるワイヤ・ボンダを含み、前記スタブ調整可能素子は、2つの導電性ランナを備える調整スタブを含み、前記装置はさらに、

前記基板と関連する独自の基板識別子を決定する検出器と、

試験セットとを含み、前記試験セットは、前記調整スタブに沿う第1の位置で前記導電性ランナ間の第1のスタブ短絡部に起因する前記スタブ調整可能素子の実際の調整依存量を決定し、そして、前記実際の調整依存量と前記所望の調整依存量との間の差に応じて、第2のスタブ短絡部を位置付けるための前記調整スタブに沿った第2の位置を固定する前記第1の位置からの移動量を計算するよう動作し、

前記独自の基板識別子に対応する前記スタブ調整可能素子の前記移動量を記憶するためにアクセス可能なデータベースと、

前記ワイヤ・ボンダと前記データベースと前記検出器とに結合されたホスト・プロセッサとを含み、前記ホスト・プロセッサは、(i)前記データベースからの移動量を得、(ii)前記導電性ランナに沿う所定数の可能性のあるスタブ短絡位置のうちの1つを表すために前記移動量を変換し、(iii)前記第2のスタブ短絡部を位置づけるために前記第2の位置として前記所定数の可能性のあるスタブ短絡位置のうちの1つを選択し、そして(iv)前記ワイヤ・ボンダに、前記所定数の可能性のあるスタブ短絡位置のうちの選択された1つに前記第2のスタブ短絡部を固定させる、ように動作する、装置。

【請求項 14】

前記検出器がカメラである、請求項 13 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電圧制御発振器、特に、電圧制御発振器の動作周波数を正確に設定するためにワイヤ・ボンダを用いる電圧制御発振器の自動調整の方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

電圧制御発振器は、電圧制御発振器の動作周波数を微調整するために用いる調整スタブを含むことがしばしばある。スタブは、電圧制御発振器の動作周波数を設定するために採用される。スタブの導電性ランナを横断して設けたスタブ短絡部から、電圧制御発振器の動作周波数が決まる。従来の技術では、電圧制御発振器に関して希望された動作周波数をほぼ生成するスタブに沿う位置にスタブ短絡部を設けていた。電圧制御発振器を励磁し試験して、スタブ短絡部による動作周波数を定めていた。第1のスタブ短絡部に対応する第2のスタブ短絡部の位置が決まると、電圧制御発振器の希望動作周波数が決まっていた。第2のスタブ短絡部の位置は、第1のスタブ短絡部に対応して手動で測定され、電圧制御発振器の動作周波数を微調整するために、スタブに沿って手動で接着されていた。電圧制御発振器が再び励磁され、第2のスタブ短絡部の存在に起因する電圧制御発振器の動作周波数が決まっていた。スタブに沿って手動で配置した第2のスタブ短絡部が、電圧制御発振器の希望動作周波数になると、微調整が終わることになる。しかし、第2のスタブ短絡部がスタブに沿って正確に位置していない場合に、電圧制御発振器の動作周波数が希望周波数にならず、第2のスタブ短絡部を除去しなければならない場合があり、電圧制御発振器の動作周波数を微調整する工程を繰り返していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術の欠点は、第2のスタブ短絡部の位置が、スタブに沿って手動で測定され、ハンダ付け又はサーモソニック溶接のような方式を用いて、規定位置に手動で固定していたことにある。スタブ短絡部は、しばしばワイヤ製であるが、断面の直径より細い精度で位置することが要求される。電圧制御発振器の動作周波数はスタブに沿うスタブ短絡部の正

10

20

30

40

50

確な位置設定に依存するので、希望動作周波数を導く位置からの任意の変位は、電圧制御発振器が好ましくない動作周波数で作動する原因になる。このような場合、スタブ短絡部を除去し、希望動作周波数における電圧制御発振器の動作とするようにスタブ短絡部の位置を定めて固定する別の方式が必要になる。このような反復ステップは、非常に高価になる。

【0004】

従って、必要なことは、スタブ短絡部の正確な位置設定が電圧制御発振器の希望動作周波数を導くように、電圧制御発振器を調整するためにスタブに沿うスタブ短絡部の位置を正確に定める技術である。このような技術は、電圧制御発振器を微調整するコストを下げると思われる。

10

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に基づいて、スタブ調整可能素子の動作を微調整するステップは、スタブ調整可能素子に関して希望された調整依存変数を導く距離より好都合に長い距離に、調整スタブの導電性ランナを横断して第1のスタブ短絡部を配置している。そこで、スタブ調整可能素子が、スタブ調整可能素子の動作の初期調整依存変数を決めるために励磁され試験される。第2のスタブ短絡部の位置は、第1のスタブ短絡部の存在と、調整スタブの幾何学的形状と、スタブ調整可能素子の希望とによる、スタブ調整可能素子の調整依存変数に基づいて決まる。第2のスタブ短絡部は、スタブ調整可能素子の希望調整依存変数を導くために、第1のスタブ短絡部の位置に対応して、自動装置を用いて、スタブに沿って正確に位置設定される。スタブ調整可能素子に対応する第1と第2のスタブ短絡部の相対的な位置に基づいて、第1のスタブ短絡部が除去できる。最短のスタブ長を導くスタブ短絡部だけが、調整依存変数に関与する。第2のスタブ短絡部が長いスタブを導くためにスタブに沿って位置することが要求される場合に、第1のスタブ短絡部は、調整依存変数に関与しないように、切断又は除去するように変更しなければならない。スタブ調整可能素子は、スタブ調整可能素子の希望調整依存変数に適合するように再び励磁して試験することができる。

20

【0006】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施例に基づいて調整する伝送回線又は調整スタブを有する電圧制御発振器60を具備する複合集積回路20である。電圧制御発振器について説明するが、本発明はその説明に制限されないものとする。位相シフト、遅延線、タイミング転移検出器、インピーダンス・マッチング、及び電圧以外で制御される発振器を備えて構成しているが、それらに限定されるわけでない、任意のスタブ調整装置において、本発明を使用できる。

30

【0007】

複合集積回路20は、1つ又は複数の集積回路24を含めて、多くの部品25が組み込まれている基板22を備えている。好ましい実施例では、基板22はセラミックであるが、本発明はそれに限定されない。任意の適切な基板材料で十分である。集積回路24は、Si、GaAs、InP、又はSiGeを含有する、しかしそれに限定されない、任意の周知のプロセスで製造できる。集積回路24上の接着パッド26は、相互コネクタ32、調整スタブ36の導電性ランナ34、コンデンサ38、及びハンダ、接着又はエポキシを用いて、基板22に接着した他の素子又は構成要素を具備する、しかしそれらに限定されない、集積回路24の外部に位置する他の部品に、ワイヤ・ボンド28を介して接続している。本発明はワイヤの相互接続に限定されない。相互接続は、フリップ・チップ、テープ自動接着、又はリボンを含めた、しかし、それに限定されない任意の周知のプロセスから可能になる。

40

【0008】

複合集積回路20は、ワイヤ・ボンド54によりリード52に結合する接着パッド50を周辺に備えている。リード52は、複合集積回路20が組み込まれているパッケージ部5

50

6を介して延長している。図1に図示していない、リッド、カバー又はオーバーモールド成形物が、パッケージで基板22を囲うために、パッケージ部56を補っている。本発明に基づいて動作周波数を微調整するために調整する調整スタブを有する複数の電圧制御発振器も可能である。

【0009】

電圧制御発振器60を微調整する際に、導電性ランナ34を有する調整スタブ36を用いて、電圧制御発振器60の動作周波数を定める。導電性ランナ34aと34bは、接着パッド26aと26bとに結合したランナ34aと34bとの末端からある距離に位置するスタブ短絡部62によって短絡される。ランナ34は、グラウンドにビアを介して結合する接着パッド26aと26bから離れた末端42を有する、伝送回線を形成する。導電性ランナを短絡すると、伝送長の有効長が変わる。ランナ34が金属製の時に、スタブ短絡部62は、例えば、スタブ36を形作るランナごとに接着されるワイヤでもかまわない。スタブ36は、タンク回路を形作るために、固有の静電容量と連動するインダクタンスを定める。作動時に、電圧制御発振器60は、接着パッド26aのような1つの接着パッドに信号を送り、接着パッド26bのような別の接着パッドで信号を受け取る。電圧制御発振器の信号は、接着パッド26aから、ワイヤ・ボンド28a、導電性ランナ34a、スタブ短絡部62、導電性ランナ34b、ワイヤ・ボンド28bとを経由して、接着パッド26bに進む。スタブの長さは、導電性ランナ34aと34bとに沿うスタブ短絡部62の位置から決まる。少なくともスタブの長さから、時間的な遅延が、電圧制御発振器60の動作周波数を定める信号に生じる。スタブ長が長く、それに伴い、時間的な遅延が長くなると、電圧制御発振器60の動作周波数が低くなる。スタブ長が短く、それに伴い、時間的な遅延が短くなると、電圧制御発振器60の動作周波数が高くなる。

【0010】

実施例の電圧制御発振器60の回路の一部が集積回路24に存在する。電圧制御発振器60は、ワイヤ・ボンド28a、28bと接着パッド26a、26bとを介するようにして、調整スタブ36の導電性ランナ34a、34bと結合している。実施例の導電性ランナ34a、34bは、基板24の表面に設けた2つの全体的に平行するトレース構造であるが、本発明は、導電性ランナとして全体的に平行するトレース構造に限定されない。好ましい実施例では、導電性ランナ34a、34bは金のような金属製である。当業者は、基板上に導電性ランナを蒸着する方法を熟知していると思われる。

【0011】

基板22の長さや幅の形状が許す限り、基板22の部品のレイアウトに関して、導電性ランナ34が直線構造になることができる。しかし、導電性ランナ34が比較的長くて比較的狭いので、基板22の部品のレイアウトが、直線構造の導電性ランナ34を収容できない場合がしばしばある。導電性ランナ34は直線状に限定されない。導電性ランナ34aと34bは、限られた高さや幅をもつ基板22の領域に長い物理的長さを呈するように前後に蛇行してもかまわない。

【0012】

調整スタブを形成する各々ランナ34は、同じ長さである必要がない。ランナ34がライン要素と同様に直線構造の時に、調整スタブを形成する両方のランナが同じ長さになることができる。しかし、導電性ランナ34がライン要素と同様の直線構造でない時に、導電性ランナが方向的に変動する又は蛇行する時のように、調整スタブのある導電性ランナは、調整スタブの他の導電性ランナよりも長くなるか又は短くなるように、異なる長さになってもかまわない。前述の説明と異なる導電性ランナ34を有する調整スタブ36も本発明の範囲に属する。事例から及びそれに限定されず、導電性ランナ34は、基板22の反対側に位置してもよいし、断面が不均一であってもよいし、伝送回線や地面のように互いに構造的に異なってもかまわない。

【0013】

前述のように、スタブの導電性ランナを短絡するスタブ短絡部から、スタブの長さが決まるので、電圧制御発振器60の動作周波数も決まることになる。2つ以上のスタブ短絡部

10

20

30

40

50

がスタブの導電性ランナに沿う位置に離間して存在するので、短いスタブ長を導くスタブ短絡部だけ、従って、僅かな時間的な遅延を招くスタブ短絡部が、電圧制御発振器 60 の動作に関与し、その動作周波数を決めることになる。電圧制御発振器の動作周波数は、短いスタブ長を導くスタブ短絡部だけから電圧制御発振器の動作周波数を決まることを認識して、調節又は微調整する。

【0014】

本発明に基づいて、複合集積回路 20 を製造する際に、第 1 のスタブ短絡部 62 a (図 1 と 2 を参照) を導電性ランナ 34 a と 34 b に沿う第 1 の位置に設けて、導電性ランナ 34 a と 34 b を短絡し、第 1 のスタブ長をもつ第 1 のスタブ 36 a を形成する。スタブ短絡部 62 a は、電圧制御発振器 60 の最終的な動作周波数の理論的又は経験的な決定に基づき位置に設けられている。第 1 のスタブ短絡部 62 a の位置は、電圧制御発振器 60 の最終的な動作周波数が、電圧制御発振器 60 の希望動作周波数より好都合に低くなるように選択される。スタブ短絡部 62 a は、複合集積回路 20 上の既知の基準又はセットの基準とされる自動ワイヤ接着マシンのような方式を用いて、導電性ランナ 34 a と 34 b に沿って正確に配置され、接着のような方式を用いて固定される。

10

【0015】

そこで、電圧制御発振器 60 は、試験セットのようにして励磁され試験される。スタブ短絡部 62 a による電圧制御発振器 60 の実際の動作周波数が決まる。電圧制御発振器 60 の希望動作周波数が分かると、スタブ 36 の幾何学的形状と、スタブ短絡部 62 a による実際の動作周波数と、第 2 のスタブ短絡部 62 b の配置に適したスタブ 36 に沿う位置とが決定される。第 2 のスタブ短絡部 62 b の位置は、第 1 のスタブ短絡部 62 a からの移動として、又は、ワイヤ接着マシンのための基準位置のように、複合集積回路 20 上の既知の基準又は基準のセットに対応して決まる。第 2 のスタブ短絡部は、自動接着マシンを用いて、導電性ランナ 34 a と 34 b に接着して固定される。

20

【0016】

ワイヤ接着マシンは、複合集積回路上の基準位置に対応してスタブ短絡部 62 の各々末端を正確に定める能力を備えている。第 2 のスタブ短絡部 62 b を形成する直線状の導電性ランナに沿う位置は、試験セットから決まり、下記の式から決定される。

【数 1】

$$\text{移動量} = k \left(\frac{1}{f_{oper}} - \frac{1}{f_{desired}} \right) \quad (1)$$

30

ここで、移動量は、スタブに沿う距離であり、単位は cm である。

f_{oper} は、第 1 のスタブ短絡部による動作周波数であり、単位は Hz である。

$f_{desired}$ は、希望動作周波数であり、単位は Hz である。

k は、経験的又は理論的に決まる定数である。

【0017】

式 (1) は、第 2 のスタブ短絡部 62 b の両端が同じ導電性ランナ上のスタブ短絡部 62 a の対応する末端から等しい距離で移動されることを仮定しているが、本発明はこの仮定に限定されない。このように、調整スタブの物理的距離は、式 (1) から決まる移動距離に基づいて変わる。正の移動量は、スタブ長が減少することを意味する。負の移動量は、スタブ長が増加することを意味する。式 (1) は、温度補償のためのオフセット移動量を含むように修正できる。

40

【0018】

当業者は、調整スタブの半径方向の要素のように、直線状の導電性ランナ以外の幾何学的形状を取り入れるために、又は、同じ導電性ランナ上のスタブ短絡部 62 a の対応する末端から多少離れるようにスタブ短絡部 62 b の一端を移動するために、式 (1) を変更することができるだろう。

【0019】

50

第2のスタブ短絡部62bを適用すると、第1のスタブ短絡部62aが第2のスタブ短絡部62bよりスタブ長が短くなる場合、第1のスタブ短絡部62aは、切断時又は除去時のように、動作周波数に影響しないように変更できると考えられる。第1のスタブ短絡部62aが第2のスタブ短絡部62bより長いスタブになる場合に、第1のスタブ短絡部62aを変更、切断、又は除去する必要がなくなる。

【0020】

図3は、電圧制御発振器60の動作周波数を微調整するシステムを示す。複合集積回路20がワイヤ・ボンダ70上に位置している。ワイヤ・ボンダ70上に位置する時に、複合集積回路20は、角度方向を含めて、既知の基準に対応して位置するので、複合集積回路20上の各々ポイントの位置がワイヤ・ボンダの基準に対応して分かることになる。複合集積回路20上の特長のレイアウトが、ワイヤ・ボンダ70に提供される。

10

【0021】

第1のスタブ短絡部62aが、前述のように選択した位置として導電性ランナ34に固定される。電圧制御発振器60が、第1のスタブ短絡部62aの存在による動作周波数に対して、試験セット72のように、励磁され試験される。式(1)を採用する試験セット72は、第2のスタブ短絡部を固定して、電圧制御発振器60を微調整し、希望周波数で作動するために必要な移動量を計算する。第1のスタブ短絡部62aの位置、動作周波数、式(1)を用いて計算した移動量、及び基板22の温度のような他のパラメータは、カメラ78で観察した複合集積回路のシリアル・ナンバーと共に、試験セットで収集されて、ローカル・エリア・ネットワーク76上に転送され、データベース74に保存される。バーコードのように、シリアル・ナンバー以外の他の識別子も採用できる。他の識別子を採用する時に、カメラ78が、バーコード・リーダーのように、別の装置に取り替えることができる。代わりに、式(1)から計算した移動を、 f_{oper} 値の範囲、及びルックアップ・テーブルに保存された対応する移動に対して生成できる。このような技術は、オンライン計算をなくして、 f_{oper} に基づくテーブル・ルックアップの代わりとして、移動量を決めることになる。 f_{oper} 又は移動量のいずれかを保存できる。

20

【0022】

複合集積回路20が、普通は後に、ワイヤ・ボンダ70上に再び配置される。カメラ78を用いて、ホスト・プロセッサ80が、複合集積回路20のシリアル・ナンバーを識別し、データベース74に問い合わせ、試験セット72で決まった移動量を得る。移動量は、導電性ランナ34に沿う所定の数の可能性のあるスタブ短絡部の位置のなかの1つを表すために、ホスト・プロセッサ80で変換される。例えば、ホスト・プロセッサは、各々が2つの既知の末端ポイントを有する、700の所定のスタブ短絡部の位置を識別できる。所定の数の可能性のあるスタブ短絡部の位置は、2.54ミクロン(0.10ミル)のように、等しい離間間隔に好都合になり、導電性ランナ34に沿って増える。所定の数の可能性のあるスタブ短絡部の位置は、第1のスタブ短絡部62aに関して対称又は非対称になる。第1のスタブ短絡部62が導電性ランナに沿って設けてあるので、前述のように、スタブ長より長いスタブ長を導いて、電圧制御発振器60を希望周波数で作動させるので、第2のスタブ短絡部の大半が、導電性ランナ34に沿って配置され、スタブ長を短絡することになる。従って、所定数の可能性のあるスタブ短絡部の位置の非対称的な分布が望ましい。

30

40

【0023】

図4に示すように、所定数の可能性のあるスタブ短絡部の位置が、第1のスタブ短絡部62aの位置に対応して非対称で分布できる。図4は、スタブ長を短絡するために、500のスタブ短絡部の位置を表す $12.7 \times 10^{-2} \text{ cm}$ (50ミル)を示している。残りの200のスタブ短絡部の位置は、スタブ長を短絡するために、 $5.08 \times 10^{-2} \text{ cm}$ (20ミル)のスタブ短絡部の位置を表している。

【0024】

第1のスタブ短絡部62からの移動量、又は式(1)で計算した距離が決まると、距離は、700の所定のスタブ短絡部の位置のなかの1つを表すために変換しなければならない

50

。更なる事例の場合に、距離が $3.74 \times 10^{-2} \text{ cm}$ (14.7ミル) に決まると、第2のスタブ短絡部が、ミルの単位の距離の10倍と決定された所定のスタブ短絡部の位置、又は、スタブ短絡部位置147に固定される。前述のように、正の距離はスタブ長の短絡を意味している。別の事例の場合、式(1)から決まった距離が、 $-1.295 \times 10^{-2} \text{ cm}$ (-5.1ミル) のように、負であると、所定のスタブ短絡部の位置が、距離の絶対値の10倍の値を500に加えることによって決定される。従って、 $-1.295 \times 10^{-2} \text{ cm}$ (-5.1ミル) の場合、第2のスタブ短絡部は、所定のスタブ短絡部位置551に位置する。前述のように、式(1)から計算した負の距離は、スタブ長が増えることを意味している。

【0025】

10

【発明の効果】

本発明によれば、電圧制御発振器を調整するための、スタブ短絡部の位置を正確に決定する事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づいて調整した電圧制御発振器を有する複合集積回路の平面図である。

【図2】図1の複合集積回路の部分の拡大図である。

【図3】電圧制御発振器を自動的に調整して、スタブ短絡部の位置を正確に定めるシステムの略図である。

【図4】可能性のあるスタブ短絡部の位置の受動性で非対称の構成図である。

20

【符号の説明】

20 複合集積回路

22 基板

24 集積回路

25 部品

26 接着パッド

28 ワイヤ・ボンド

32 相互コネクタ

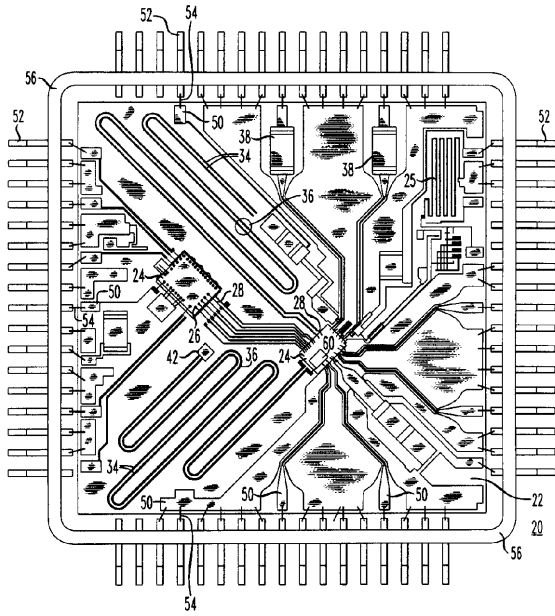
34 導電性ランナ

36 調整スタブ

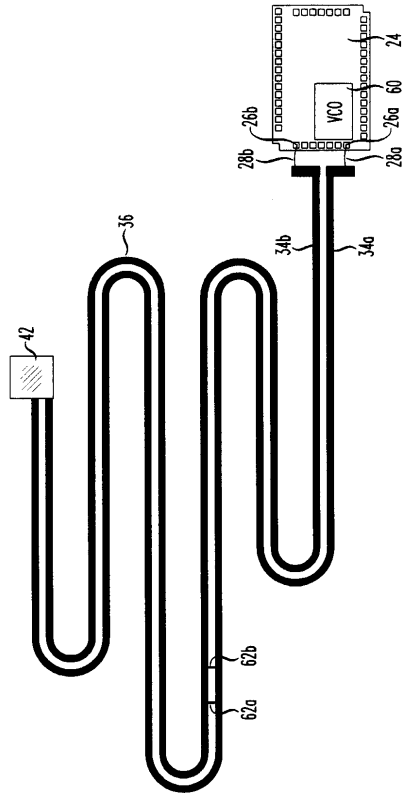
38 コンデンサ

30

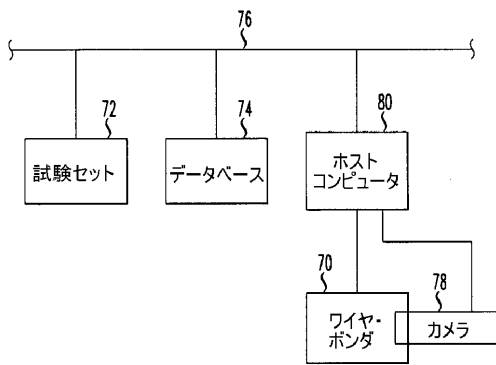
【 図 1 】



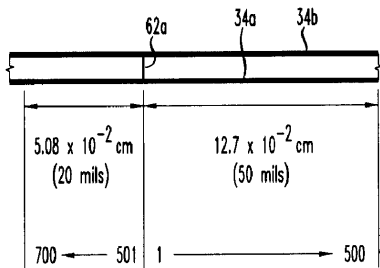
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100096943
弁理士 白井 伸一
- (74)代理人 100091889
弁理士 藤野 育男
- (74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
- (74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
- (74)代理人 100102808
弁理士 高梨 憲通
- (74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
- (74)代理人 100107401
弁理士 高橋 誠一郎
- (74)代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司
- (72)発明者 ウィリアム エドワード フルマー
アメリカ合衆国 1 9 6 0 8 ペンシルヴァニア, シンキング スプリング, マリー ドライヴ
1 4
- (72)発明者 マイケル ジェー・コズィエル
アメリカ合衆国 1 9 6 0 7 ペンシルヴァニア, リーディング, ファーン アヴェニュー 1 1
1 1
- (72)発明者 カーティス ジェー・ミラー
アメリカ合衆国 1 9 6 0 9 ペンシルヴァニア, ウェスト ラウン, プレスラー ドライヴ 2
3 1 3
- (72)発明者 マーク ジェー・ネルソン
アメリカ合衆国 1 9 6 0 5 ペンシルヴァニア, リーディング, ボーショアー サークル 1 0
6 2
- (72)発明者 ヨハネス ジー・ランシン
アメリカ合衆国 1 9 6 0 9 ペンシルヴァニア, ワイオミッシング ヒルズ, パーク ロード
6 1

審査官 白井 孝治

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03B 5/00 ~ 5/42

H03B 1/00 ~ 1/04