

(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2012-109822

(P2012-109822A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.
H01Q 13/08 (2006.01)F I
H01Q 13/08テーマコード (参考)
5J045

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-257388 (P2010-257388)
(22) 出願日 平成22年11月18日 (2010.11.18)(71) 出願人 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(74) 代理人 110001254
特許業務法人光陽国際特許事務所
(72) 発明者 藤原 宏之
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内
Fターム(参考) 5J045 AA01 AB06 DA10 EA07 HA03
MA04

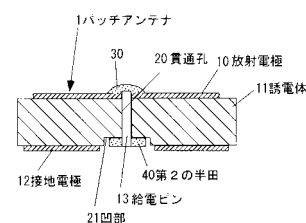
(54) 【発明の名称】 パッチアンテナ及びその実装方法

(57) 【要約】

【課題】給電ピンの損傷が極力防止でき、且つ、信頼性の高い表面実装が可能なパッチアンテナ及びその実装方法を提供すること。

【解決手段】貫通孔20に挿入された給電ピン13の下端部を誘電体11の下面に開口する凹部21内に臨ませ、その部分には半田40を添設し、給電ピン13及び半田40の下端を接地電極12の下面と面一、又は当該下面よりも上方に位置させる構成とし、周囲の壁によって給電ピン13を保護してその損傷を防止するとともに、半田40の溶融の際、溶融した半田を給電ピン13に付着したまま垂れ下らせ、給電ピン13の下端部と給電パッド61との電氣的接続を確実にできるようにした。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上下方向に貫く貫通孔と下面に開口し前記貫通孔の直径よりも大きい内周を有し当該貫通孔と連通された凹部とを有する誘電体と、前記誘電体の上面に形成された放射電極と、前記誘電体の下面に形成された接地電極とを備え、前記貫通孔には給電ピンが挿入され、前記給電ピンの上端部で前記放射電極と電氣的に接続されたパッチアンテナにおいて、

前記給電ピンの下端部は前記凹部内に臨み、前記給電ピンの下端部には半田が添設され、前記給電ピン及び半田の下端は、前記接地電極の下面と面一、又は当該下面よりも上方に位置していることを特徴とするパッチアンテナ。

【請求項 2】

前記給電ピンの下端部は棒状に形成され、当該給電ピンの下端部には前記半田として環状の固形半田が外嵌されていることを特徴とする請求項 1 に記載のパッチアンテナ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のパッチアンテナを、上面に給電パッドが形成された実装基板の上に載置し、前記半田を加熱によって溶融させることによって、前記給電ピンの下端部と前記給電パッドとを電氣的に接続することを特徴とするパッチアンテナの実装方法。

【請求項 4】

リフロー炉内において、前記半田の溶融を、他の電気部品の実装に使用される半田の溶融と同時にやって、前記パッチアンテナ及び他の電気部品の実装を同時に行うことを特徴とする請求項 3 に記載のパッチアンテナの実装方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、パッチアンテナ及びその実装方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、パッチアンテナとして、上下方向に貫通する貫通孔を有する誘電体の上面に放射電極が形成される一方、誘電体の下面に接地電極が形成され、前記貫通孔に挿入された給電ピンの上端部が半田を介して放射電極に電氣的に接続され、給電ピンの下端部が、誘電体の下面に形成され貫通孔の直径よりも大きい内周を有する凹部内に臨み、給電ピンの下端が接地電極の下面とほぼ面一に形成された表面実装可能なパッチアンテナが知られている（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2005 - 260875 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記特許文献 1 に記載のパッチアンテナでは、当該パッチアンテナを実装基板に表面実装する場合、パッチアンテナの給電ピンの下端を実装基板の給電パッドに当接させるか、実装基板の給電パッドにクリーム半田を予め塗布しておき、このクリーム半田を加熱によって溶融させ、この溶融した半田を給電ピンに沿って上らせることで、パッチアンテナの給電ピンの下端部と実装基板の給電パッドを電氣的に接続させている。後者のクリーム半田を使用する実装方法の場合、誘電体の下面に形成した凹部は、半田などの導電性部材が給電ピンにしっかりと固着するスペースを確保するとともに、半田が接地電極に接触するのを防止する働きをしている。

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載のパッチアンテナでは、給電ピンの下端が接地電極の下面とほぼ面一となっているので、前者の実装方法の場合、実装基板にパッチアンテナ

10

20

30

40

50

ナを載置した際の給電ピンと給電パッドとの接触が不完全になる虞がある。すなわち、パッチアンテナの誘電体及び接地電極の平坦性や、実装基板の上面の給電パッドの平坦性が悪かったりすると、給電ピンの下端と給電パッドとが当接不良となる虞がある。

また、後者の実装方法の場合も、同様の理由によって、給電ピンの下端とクリーム半田とが適切に当接せず、溶融した半田が給電ピンに沿ってうまく上らず、好適な半田フィレットが形成されない虞がある。

一方、このような問題を避けるため、給電ピンの下端を接地電極の下面から少し突出させるとパッチアンテナの搬送の際などに、給電ピンの突出部分が外部物体に衝突したりして、給電ピンが損傷する虞がある。さらには、給電ピンの下端を接地電極の下面から突出させると、パッチアンテナを実装基板に載置したとき、給電ピンの下端がパッチアンテナの他の部分よりも先に給電パッドに強く当接し、給電パッドが損傷したり、或いは、給電ピンと給電パッドとの当接点を支点としてパッチアンテナが傾き、傾いたままでパッチアンテナが実装されてしまう虞もある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、かかる問題点に鑑みなされたもので、給電ピンの損傷が極力防止でき、且つ、信頼性の高い表面実装が可能なパッチアンテナ及びその実装方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

請求項 1 の発明は、

上下方向に貫く貫通孔と下面に開口し前記貫通孔の直径よりも大きい内周を有し当該貫通孔と連通された凹部とを有する誘電体と、前記誘電体の上面に形成された放射電極と、前記誘電体の下面に形成された接地電極とを備え、前記貫通孔には給電ピンが挿入され、前記給電ピンの上端部で前記放射電極と電気的に接続されたパッチアンテナにおいて、

前記給電ピンの下端部は前記凹部に臨み、前記給電ピンの下端部には半田が添設され、前記給電ピン及び半田の下端は、前記接地電極の下面と面一、又は当該下面よりも上方に位置していることを特徴とするパッチアンテナである。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載のパッチアンテナにおいて、前記給電ピンの下端部は棒状に形成され、当該給電ピンの下端部には前記半田として環状の固形半田が外嵌されていることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 のパッチアンテナを、上面に給電パッドが形成された実装基板の上に載置し、前記半田を加熱によって溶融させることによって、前記給電ピンの下端部と前記給電パッドとを電気的に接続することを特徴とするパッチアンテナの実装方法である。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 の発明は、請求項 3 に記載のパッチアンテナの実装方法において、リフロー炉内において、前記半田の溶融を、他の電気部品の実装に使用される半田の溶融と同時に行って、前記パッチアンテナ及び他の電気部品の実装を同時に行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本願発明によれば、給電ピン及び半田の下端は、接地電極の下面と面一、又は当該下面よりも上方に位置しているので、給電ピンの下端部がそれを取り囲む周壁によって保護され、パッチアンテナの搬送の際などに、給電ピンの下端部が外部の物体と衝突したりすることがなくなる。その結果、給電ピンの下端部が損傷する虞がなくなる。

また、同様の理由により、パッチアンテナを実装基板の上に載置する場合でも、給電ピンの下端がパッチアンテナの他の部分よりも先に給電パッドに当接することがないので、給電パッドの損傷が防止できるとともに、パッチアンテナが傾くことも防止される。

一方、給電ピンの下端部に添接されている半田の溶融の際、半田に作用する重力や半田

10

20

30

40

50

の表面張力によって、溶融した半田が給電ピンに付着したまま垂れ下がるので、好適な半田フィレットが形成されて、給電ピンの下端部と給電パッドとの電氣的接続が確実に行える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の実施形態に係るパッチアンテナを示した断面図である。

【図 2】図 1 のパッチアンテナにおける半田の添設の仕方を説明するための給電ピン及び半田の斜視図である。

【図 3】図 1 のパッチアンテナの製造方法の工程図であり、(A) は基台の上にアンテナ本体を載置するときの様子を示す図、(B) は基台の上にアンテナ本体を載置した状態を示す図、(C) はアンテナ本体の貫通孔に給電ピンを挿入する様子を示す図、(D) は給電ピンと給電パッドとを電氣的に接続した状態を示す図、(E) は給電ピンに半田を添設する様子を示す図である。

10

【図 4】図 1 のパッチアンテナの実装方法の工程図であり、(A) は実装に使用される実装基板の正面図、(B) は実装基板の上にアンテナ本体を載置するときの様子を示す図、(C) は給電ピンと給電パッドとを電氣的に接続した状態を示す図である。

【図 5】図 1 のパッチアンテナの給電ピンに添設された半田の溶融の状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

20

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 はパッチアンテナ 1 の断面図である。

このパッチアンテナ 1 は、放射電極 1 0、誘電体 1 1 及び接地電極 1 2 を備えている。

このうち誘電体 1 1 は例えばセラミックスによって形成されている。この誘電体 1 1 には、上下方向に貫通する貫通孔 2 0 と、下面に開口し貫通孔 2 0 の直径よりも大きい内周を有し貫通孔 2 0 に連通された凹部 2 1 とが形成されている。

【 0 0 1 5 】

放射電極 1 0 は誘電体 1 1 の上面に形成されている。この放射電極 1 0 の形成は、例えば、スクリーン印刷や転写などの方法によって電極用ペースト材を誘電体 1 1 に付着した後に焼き付けを行うことによってなされている。なお、この放射電極 1 0 の形状及び面積は所望の使用周波数やアンテナ特性との関係を考慮して決定されている。例えば、円偏波特性を有するアンテナの場合には、放射電極 1 0 の外周に切り欠き部が形成される。

30

【 0 0 1 6 】

接地電極 1 2 は誘電体 1 1 の下面に形成されている。この接地電極 1 2 の形成も、例えば、スクリーン印刷や転写などの方法によって電極用ペースト材を誘電体 1 1 に付着した後に焼き付けを行うことによってなされている。

【 0 0 1 7 】

また、給電ピン 1 3 は例えば真鍮製で全体が棒状に形成されている。この給電ピン 1 3 は貫通孔 2 0 に挿入されている。この給電ピン 1 3 の上端は、放射電極 1 1 の上面から突出している。そして、放射電極 1 1 の上端部は第 1 の半田 3 0 を介して放射電極 1 0 と電氣的に接続されている。この場合の第 1 の半田 3 0 としては、例えば、高融点半田が使用されている。

40

一方、給電ピン 1 3 の下端部は凹部 2 1 内に臨んでいる。この給電ピン 1 3 の下端部には第 2 の半田 4 0 が添設されている。この第 2 の半田 4 0 の添設は、例えば、図 2 に示すように、第 2 の半田 4 0 として環状の固形半田を給電ピン 1 3 の下端部に外嵌することによってなされている。この第 2 の半田 4 0 としては、上記第 1 の半田 3 0 よりも融点が高い低融点半田が使用されている。この場合の第 2 の半田 4 0 の量は、溶融した際に、給電ピン 1 3 の下端部から垂れ下がり、接地電極 1 2 の下面から突出することが可能となる量に設定されている。

50

この給電ピン 13 及び第 2 の半田 40 の下端は、接地電極 12 の下面と面一、又は当該下面よりも上方に位置している。そのため、給電ピン 13 及び第 2 の半田 40 は、それを取り囲む壁によって保護され、パッチアンテナ 1 の搬送の際などに外部の物体との衝突が防止される。

【0018】

次に、パッチアンテナ 1 の製造方法について図 3 を用いて説明する。

この製造方法では、図 3 (A) に示すように、始発材料としてアンテナ本体 1A が使用される。ここで、アンテナ本体 1A とは、放射電極 10、誘電体 11 及び接地電極 12 を備え、誘電体 11 に貫通孔 20 及び凹部 21 が形成されたものを言う。

また、この製造方法では、図 3 (A) に示すように、アンテナ本体 1A を載置するための基台 50 が使用される。基台 50 の上面には突起 51 が形成されている。この突起 51 は、アンテナ本体 1A の凹部 21 に対向する部分に形成されており、基台 50 の上面から僅かに突出している。基台 50 の上面のその他の部分は平面となっている。また、突起 51 の上面も平面となっている。この突起 51 は、給電ピン 13 の下端を接地電極 12 の下面よりも上方に位置させるためのものである。

パッチアンテナ 1 を製造するにあたっては、まず、図 3 (A) に示すように接地電極 12 を下方に向けた状態で、アンテナ本体 1A を基台 50 の上に載置する。載置した状態では、図 3 (B) に示すように、基台 50 の突起 51 と凹部 21 との平面的な位置を合致させるようにする。

次に、図 3 (C) に示すように、アンテナ本体 1A の貫通孔 20 に上方から給電ピン 13 を挿入する。そして、給電ピン 13 の下端を突起 51 の上面に当接させる。給電ピン 13 の下端を突起 51 の上面に当接させた状態では、給電ピン 13 の上端は、放射電極 10 の上面から突出している。一方、給電ピン 13 の下端は、接地電極 12 の下面よりも上方に位置している。

この状態で、アンテナ本体 1A の上面に第 1 の半田 30 を付着させ、第 1 の半田 30 を加熱によって溶融させ、図 3 (D) に示すように、給電ピン 13 の上端部と放射電極 10 とを電氣的に接続する。

その後、第 1 の半田 30 が固まったならば、基台 50 の上からアンテナ本体 1A を取り外し、凹部 21 内に位置する給電ピン 13 の下端部に、図 2 及び図 3 (E) に示すように、予め用意しておいた環状の固形半田である第 2 の半田 40 を外嵌させる。外嵌させた状態では、第 2 の半田 40 の下端を接地電極 12 の下面と面一、或いは当該下面よりも上方に位置させるようにする。

これによって、図 1 に示すパッチアンテナ 1 が得られる。

【0019】

なお、上記製造方法によれば、上面に突起 51 を形成した基台 50 を使用しているが、上面に突起 51 を設けずに、基台 50 の上面を平面としてもよい。この場合には、誘電体 11 の貫通孔 20 に挿入した給電ピン 13 の下端を基台 50 の上面に当接させれば、給電ピン 13 の下端は接地電極 12 の下面と面一となる。

また、上記製造方法によれば、アンテナ本体 1A を基台 50 に載置した後に給電ピン 13 を貫通孔 20 に挿入したが、基台 50 に載置する前に、給電ピン 13 を上又は下からアンテナ本体 1A の貫通孔 20 に挿入しておき、その後にアンテナ本体 1A を基台 50 に載置し、給電ピン 13 の下端を突起 51 に当接させてもよい。

さらには、アンテナ本体 A を基台 50 の上に載置する前に、給電ピン 13 に第 2 の半田 40 を添接しておくとともに、給電ピン 13 をアンテナ本体 1A の貫通孔 20 に下から挿入しておき、その後にアンテナ本体 1A を基台 50 に載置してもよい。

【0020】

続いて、パッチアンテナ 1 の実装方法を説明する。

この実装では、図 4 (A) に示すような実装基板 60 が使用される。この実装基板 60 は、給電ピン 13 に電氣的に接続すべき給電パッド 61 と、接地電極 11 に電氣的に接続すべき接地電極 62 とを上面に備えている。

10

20

30

40

50

パッチアンテナ 1 を実装するにあたっては、まず、図 4 (B) に示すように、この実装基板 6 0 の給電パッド 6 1 及び接地電極 6 2 の上にクリーム半田 7 0 を塗布する。

次に、給電ピン 1 3 の下端及び第 2 の半田 4 0 と実装基板 6 0 の給電パッド 6 1 とが対向するように位置決めして、図 4 (C) に示すように、実装基板 6 0 の上にパッチアンテナ 1 を載置する。この時点では、給電ピン 1 3 及び第 2 の半田 4 0 の下端はクリーム半田 7 0 に当接されていなくてもよい。

【 0 0 2 1 】

次に、図 4 (C) の状態を保ったまま、実装基板 5 0 及びパッチアンテナ 1 0 をリフロー炉に挿入し、第 2 の半田 4 0 及びクリーム半田 7 0 を溶融させる。

【 0 0 2 2 】

このとき給電ピン 1 3 に添設されている第 2 の半田 4 0 は次のように作用する。

図 5 は、下方に実装基板 6 0 が無いとした場合の第 2 の半田 4 0 の溶融状態を示している。

第 2 の半田 4 0 は、融点以上に加熱されると溶融し、第 2 の半田 4 0 に作用する重力及び第 2 の半田 4 0 の表面張力により、給電ピン 1 3 の下端部に球状となって垂れ下がる。そして、第 2 の半田 4 0 の下端は、溶融状態では、給電ピン 1 3 の下端よりも下方に位置することになる。

【 0 0 2 3 】

このように第 2 の半田 4 0 の下端は、溶融されると給電ピン 1 3 の下端よりも下方に位置するため、第 2 の半田 4 0 は、図 4 (D) に示すように、クリーム半田 7 0 と確実に結び付き、好適な半田フィレットが形成されることになる。

これによって、パッチアンテナ 1 の給電ピン 1 3 の下端部が給電パッド 6 1 に電氣的に接続される。

また、パッチアンテナ 1 の接地電極 1 2 もクリーム半田 7 0 を介して実装基板 6 0 の接地電極 6 2 に電氣的に接続される。

【 0 0 2 4 】

なお、ここでは実装基板 6 0 にパッチアンテナ 1 だけを実装する場合について説明したが、パッチアンテナ 1 が実装される実装基板 6 0 の上面には抵抗や IC 等の電気部品が半田によって実装されるときがあり、このときには、その電気部品の実装のための半田もリフロー炉で同時に溶融し、パッチアンテナ 1 の実装と他の電気部品の実装とを同時に行うことができる。このようにすれば、全体として、実装の作業性が向上することになる。

【 0 0 2 5 】

以上説明した、上記パッチアンテナ 1 及びその製造方法によれば、次のような効果が得られる。

すなわち、本実施形態によれば、給電ピン 1 3 及び第 2 の半田 4 0 の下端は、接地電極 1 2 の下面と面一、又は当該下面よりも上方に位置しているので、給電ピン 1 3 の下端部がそれを取り囲む周壁によって保護され、パッチアンテナ 1 の搬送の際などに、給電ピン 1 3 の下端部が外部の物体と衝突したりすることがなくなる。その結果、給電ピン 1 3 の下端部が損傷する虞がなくなる。

また、同様の理由により、パッチアンテナ 1 を実装基板 6 0 の上に載置する場合でも、給電ピン 1 3 の下端がパッチアンテナ 1 の他の部分よりも先に給電パッド 6 1 に当接することがないので、給電パッド 6 1 の損傷が防止されるとともに、パッチアンテナ 1 が傾くことが防止される。

一方、第 2 の半田 4 0 の溶融の際には、第 2 の半田 4 0 は、第 2 の半田 4 0 に作用する重力や第 2 の半田 4 0 の表面張力によって、給電ピン 1 3 に付着したまま垂れ下がり、その下端が給電ピン 1 3 の下端よりも下方に突出するので、給電ピン 1 3 の下端部と給電パッド 6 1 との間に好適な半田フィレットが形成されて、給電ピン 1 3 と給電パッド 6 1 との電氣的接続が確実にできることになる。

【 0 0 2 6 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、かかる実施形態に限定されず

10

20

30

40

50

、その発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であることは言うまでもない。

【 0 0 2 7 】

例えば、上記実施形態では、第 1 の半田 3 0 として高融点半田を、第 2 の半田 4 0 として低融点半田を使用した。融点が異なり第 2 の半田 4 0 の溶融の際に第 1 の半田 3 0 が溶融しないものであれば、第 1 の半田 3 0 として高融点半田を、第 2 の半田 4 0 として低融点半田を使用しなくてもよい。

【 0 0 2 8 】

逆に、第 1 の半田 3 0 として第 2 の半田の融点 4 0 と同程度の融点の半田を使用し、第 2 の半田 4 0 の溶融時に、第 1 の半田 3 0 も同時に溶融させることもできる。この場合、第 1 の半田 3 0 の溶融によって、給電ピン 1 3 が自重によって下方に落ちることが予想されるが、半田の溶融時に給電ピン 1 3 が落ちるだけなので、実装基板 6 0 に対してパッチアンテナ 1 が傾くこともない。

【 0 0 2 9 】

また、上記実施形態では、給電ピン 1 3 を給電パッド 6 1 と電氣的に接続するために、給電パッド 6 1 側にクリーム半田 7 0 を塗布したが、給電パッド 6 1 自体の濡れ性が良好な場合には、クリーム半田 7 0 を塗布しなくてもよい。また、給電パッド 6 1 の濡れ性が悪い場合には、フラックスによって表面を清浄化させておくだけでもよい。

【 0 0 3 0 】

また、上記実施形態では、パッチアンテナ 1 の接地電極 1 2 と実装基板 6 0 の接地電極 6 2 とをクリーム半田 7 0 によって電氣的に接続したが、電氣的に接続しなくてもよく、また、パッチアンテナ 1 の接地電極 1 2 と実装基板 6 0 の接地電極 6 2 とを、クリーム半田 7 0 に代えて、熱硬化型接着剤で接着してもよい。

【 0 0 3 1 】

また、上記実施形態では、給電ピン 1 3 に添設する第 2 の半田 4 0 として比較的取扱いが容易な常温で固形の半田を使用した。常温である程度の粘性を有し、常温で給電ピン 1 3 の下端部から垂れない半田であれば、その種類を問わず、給電ピン 1 3 に添設させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

- 1 パッチアンテナ
- 1 A アンテナ本体
- 1 0 放射電極
- 1 1 誘電体
- 1 2 接地電極
- 1 3 給電ピン
- 2 0 貫通孔
- 2 1 凹部
- 3 0 第 1 の半田
- 4 0 第 2 の半田
- 5 0 基台
- 6 0 実装基板
- 6 1 給電パッド

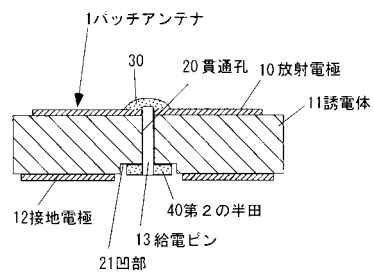
10

20

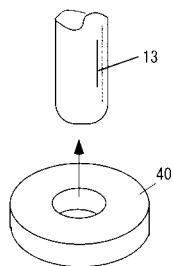
30

40

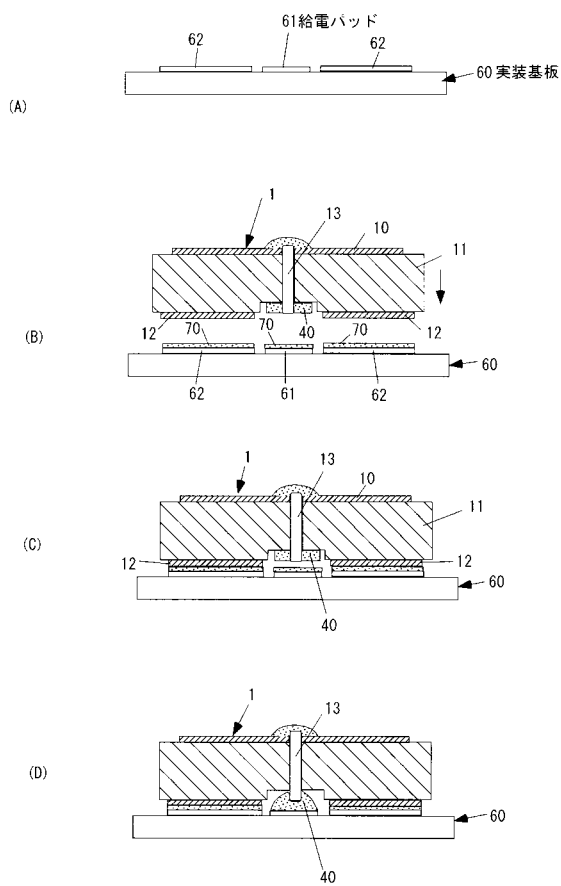
【図 1】



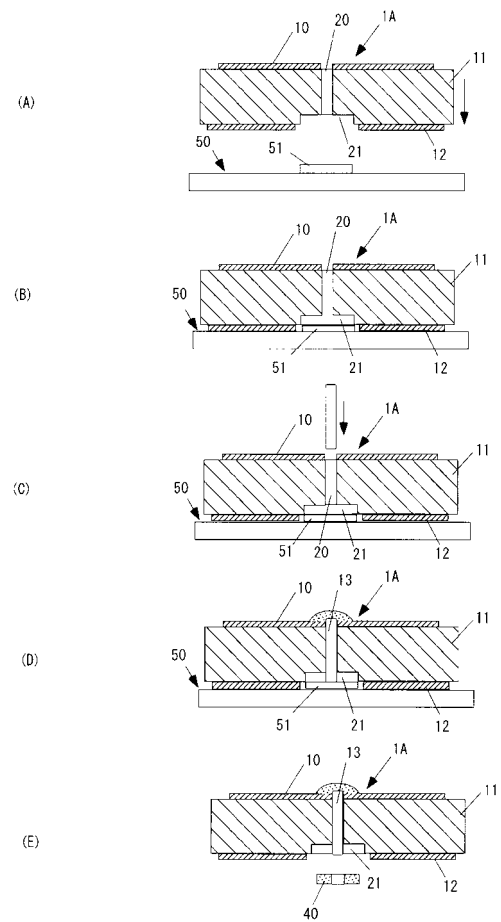
【図 2】



【図 4】



【図 3】



【図 5】

