

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4285898号
(P4285898)

(45) 発行日 平成21年6月24日 (2009. 6. 24)

(24) 登録日 平成21年4月3日 (2009. 4. 3)

(51) Int. Cl.		F I	
H05K	1/05	(2006.01)	H05K 1/05 A
H05K	3/10	(2006.01)	H05K 3/10 C
H05K	3/44	(2006.01)	H05K 3/44 A

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-308536 (P2000-308536)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成12年10月10日 (2000. 10. 10)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2002-118335 (P2002-118335A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年4月19日 (2002. 4. 19)	(74) 代理人	100068087
審査請求日	平成19年2月28日 (2007. 2. 28)		弁理士 森本 義弘
		(72) 発明者	東田 隆亮
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	田辺 浩
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		審査官	黒石 孝志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属製回路基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属ベースの表面をプラズマ処理して絶縁被膜を形成する工程と、前記絶縁被膜上にレジストを形成する工程と、前記レジスト上からプラズマ処理することにより、前記レジストで被覆されていない絶縁被膜部分に電氣的導通を持たせて配線パターンを形成する工程とを有することを特徴とする金属製回路基板の製造方法。

【請求項 2】

絶縁被膜を形成する工程ではフッ素を用いてプラズマ処理することを特徴とする請求項 1 記載の金属製回路基板の製造方法。

【請求項 3】

配線パターンを形成する工程では水素を用いてプラズマ処理することを特徴とする請求項 1 記載の金属製回路基板の製造方法。

【請求項 4】

アルミニウムからなる金属ベースを用い、絶縁被膜を形成する工程では、フッ素を用いてプラズマ処理してフッ化アルミニウムからなる絶縁被膜を形成し、配線パターンを形成する工程では、水素を用いてプラズマ処理して前記絶縁被膜の表面を還元しアルミニウムからなる配線パターンを形成することを特徴とする請求項 1 記載の金属製回路基板の製造方法。

【請求項 5】

レジストを形成する工程では、アトマイザから金属ベースに向けてレジスト材料を噴霧

10

20

し、前記噴霧したレジスト粒子を放電用トーチからの電界によって帯電させるとともに、前記金属ベースに電圧を印加することにより、前記金属ベースの表面にレジスト粒子を電氣的に吸着させることを特徴とする請求項 1 記載の金属製回路基板の製造方法。

【請求項 6】

金属ベースが凸形状であることを特徴とする請求項 5 記載の金属製回路基板の製造方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は金属製回路基板およびその製造方法に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

近年、電子回路は小型、高機能化が著しく進展してきており、携帯電話やコンピュータなどには特に、限られた空間に多くの機能を有する電子回路が形成されるようになってきた。このため、電子回路から発生する熱を逃がしたり、部品そのものを小型化するための工夫がなされてきた。

【0003】

図 7 は携帯電話の構成を示す。筐体 21 にはめ込まれた回路基板 22 上に電子部品 23、MPU 24、アンテナ 25、スピーカ 26、マイク 27 が実装されていて、アンテナ 25 で受信された信号が MPU 24 で処理され、電子部品 23 群を通過してスピーカ 26 から取り出され、一方でマイク 27 で採取された信号が電子部品 23 群を通過し MPU 24 で処理され、アンテナ 25 によって外部へ放射されるようになっている。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記したような回路基板 22 では、それ自体に発生する電磁界の影響を少なくするためにシールドボックスを設置したり、MPU 24 から発生する熱を逃がすために冷却ファンを設けたりしなくてはならず、商品の小型化が困難になってきており、コストの増大をも招いていた。

【0005】

そのため、放熱性及び電磁シールド性が良好であり、かつ小型化が可能な回路基板の開発が課題となっていた。

30

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、金属製回路基板を製造するに際し、任意の 3 次元構造の金属ベースの表面に金属化合物からなる絶縁層と配線パターンとをこの順に形成するようにした。

【0007】

上記構成によれば、樹脂を用いることなく絶縁層を形成しているので、樹脂を用いた従来のものより回路基板自体の熱伝導率が向上し、放熱性が良好になる。また、金属ベースを用いているので、この部分をグラウンドラインと接続することによって電磁シールド性を向上させることができる。シールドの必要がない場合も、容易にマイクロストリップ線路を形成できるので、インピーダンスマッチングを気にすることなく高周波回路を形成することが可能となる。さらに、商品の筐体などを金属ベースとすることができるので、別途の基板を用いる場合に比べてその分の占有空間を削減することができ、商品の小型化に寄与できる。

40

【0008】

好適な金属製回路基板の製造方法としては以下の方法が挙げられる。

【0009】

金属ベースの表面を絶縁処理し、生成した絶縁層に還元またはイオン注入などの導電化手法を施すことにより前記絶縁層の所望領域に電氣的導通を持たせ配線パターンとする。

50

また配線パターンを形成するためのレジストを形成する際に、絶縁層が形成された金属ベースに電圧を付与するとともにレジスト材料を霧化して帯電させることにより、前記金属ベースの表面にレジスト粒子を電氣的に吸着させる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態における金属製回路基板について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は本発明の第 1 実施形態における金属製回路基板の模式図である。この金属製回路基板では、金属ベース 1 の表面に、金属化合物からなる絶縁皮膜 2 と金属からなる配線パターン 3 とが下層より順にそれぞれ密着して形成されている。

10

【 0 0 1 2 】

この金属製回路基板は、図 2 に示したようなフローで製造する。

まず、# 1 において、マグネシウム合金からなる金属ベース 1 を準備し、# 2 において、金属ベース 1 の表面にスパッタ又は蒸着によってチツ化ケイ素の絶縁皮膜 2 を形成し、# 3 において、絶縁皮膜 2 の上に導電性金属膜、ここではアルミニウム膜を形成する。

【 0 0 1 3 】

次に、# 4 において、導電性金属膜の上にスピンコート法によりエッチングレジストを塗布し、その塗膜に写真法により所望の形状を付与してレジストを形成し、# 5 において、塩素ガスでドライエッチを行って不要な導電性金属膜を除去することにより配線パターン 3 を形成し、# 6 において、金属製回路基板の完成品を得る。

20

【 0 0 1 4 】

このようにして、金属ベース 1 の表面に金属化合物からなる絶縁皮膜 2 と金属配線パターン 3 とを順次に形成することにより、樹脂を全く使用しない金属製回路基板を製造することができ、放熱性が良好で、材料の再利用も可能な回路基板を実現できる。

【 0 0 1 5 】

なお、使用材料は上記したものに限定されず、金属ベース 1 に、亜鉛またはその合金、アルミニウムまたはその合金などを用いてもよく、絶縁皮膜 2 に酸化マグネシウムなどの他の金属化合物を用いてもよく、配線パターン 3 に金、銀、銅、アルミニウム、ケイ素、白金およびこれらの化合物など、導電性の良好な他の金属を用いてもよい。

30

【 0 0 1 6 】

図 3 は本発明の第 2 実施形態における金属製回路基板の模式図である。この金属製回路基板では、金属ベース 4 の表面に金属化合物からなる絶縁皮膜 5 が形成され、この絶縁皮膜 5 内の上部に金属配線パターン 6 が密着して形成されている。絶縁皮膜 5 は金属ベース 4 の表面を改質して形成されたものである。

【 0 0 1 7 】

この金属製回路基板は、図 4 に示したようなフローで製造する。

まず、# 1 1 において、アルミニウムからなる金属ベース 4 を準備し、# 1 2 において、金属ベース 4 の表面にフッ素を用いてプラズマ処理することによりイオン注入し、フッ化アルミニウムからなる絶縁皮膜 5 を形成する。

40

【 0 0 1 8 】

次に、# 1 3 において、絶縁皮膜 5 の上に上記と同様にしてレジストを形成し、# 1 4 において、水素を用いてプラズマ処理することにより、レジストで被覆されていないフッ化アルミニウムの表面を還元してアルミニウムを発現させ配線パターン 6 とし、# 1 5 において、金属製回路基板の完成品を得る。

【 0 0 1 9 】

このようにして、金属ベース 4 の表面にイオン注入により金属化合物からなる絶縁皮膜 5 を形成し、この絶縁皮膜 5 に還元により部分的に電氣的導通を持たせることにより、樹脂を全く使用しない金属製回路基板を製造することができ、放熱性が良好で、配線の密着性に優れ、かつ配線の表面が突出することのない、材料の再利用も可能な回路基板を実現

50

できる。

【 0 0 2 0 】

図 5 に、上記した金属製回路基板の製造工程で実施したレジスト形成方法に代えて実施されるレジスト膜形成方法を示す。

図示したように、金属ベース 7 として中央部が上方に突出した凸形状のものをを用いるものとする。金属ベース 7 の表面には絶縁性皮膜および導電性金属膜（図示せず）が形成されている。金属ベース 7 の下面に電圧印加用電源 8 を接続し、中央部上方にアトマイザ 9、放電用トーチ 10 を設置する。

【 0 0 2 1 】

そして、アトマイザ 9 から金属ベース 7 に向けてレジスト材料を噴霧すると、微粒子状となったレジスト粒子 11 が放出され、放電用トーチ 10 から放たれた電界によって帯電し、帯電状態にて拡散しながら金属ベース 7 に向かう。そして、金属ベース 7 のアトマイザ対向面（上面）に到達したレジスト粒子 11 はそこで付着し、レジスト膜となる。金属ベース 7 の側方に到達したレジスト粒子 11 は、電圧印加用電源 8 により電圧印加された金属ベース 7 に向かう方向（矢印で示す）に進路を変え、その側面やアトマイザ 9 に対向していない部位にも付着する。レジスト膜に形状を与えるには所望形状のマスクを使用する。

10

【 0 0 2 2 】

このようにして、レジスト材料を霧化、帯電させ、かつ金属ベースを用い電圧を付与して、レジスト粒子を電氣的に付着させるようにしたことにより、従来はレジストを形成できなかった 3 次元構造のベースにも外側表面にレジスト膜を形成することが可能になった。したがって、ベースとして使用できる配線対象物の形状自由度が向上し、商品の小型化、製造コストの低減につながる。

20

【 0 0 2 3 】

図 6 に、上記した金属製回路基板の製造工程で実施した配線パターン形成方法に代えて実施される配線パターン形成方法を示す。

図示したように、金属ベース 12 として中央部が上方に突出した凸形状のものをを用いるものとする。金属ベース 12 の表面には絶縁性皮膜（図示せず）が形成されている。金属ベース 12 の中央部上方に電子銃 13 を設置し、電子銃 13 の銃口を囲むように偏向板 14 を対向配置する。15 は電子銃 13 のための電圧印加用電源である。

30

【 0 0 2 4 】

このような構成において、電圧印加用電源 15 よりエネルギーを与え電子銃 13 から金属イオン 16 を放出させると、放出された金属イオン 16 は金属ベース 12 に向かい、その際に偏向板 14 によって偏向される。その方向は偏向板 14 に与えられる電圧（電圧印加用電源の図示は省略する）によって調整され、金属イオン 16 は金属ベース 12 の所望の位置へ届けられる。金属ベース 12 に到達した金属イオン 16 は直ちに金属原子に戻り導電性を持つこととなる。

【 0 0 2 5 】

なお、金属ベース 12 に形成された絶縁性皮膜によって金属イオン 16 に電子を与えにくい状態になっている場合は、金属ベース 12 の周辺に負イオンのプラズマを形成しておく、金属ベース 12 上で金属イオンが金属原子に戻りやすい。

40

【 0 0 2 6 】

これらの操作を連続して行うことによって、金属ベース 12 の対象面に所望の配線パターンを形成することが出来る。

このようにして、金属ベースの外側表面内で金属イオンを平面的に走査させながら付着させるようにしたことにより、マスクを用いることなく配線パターンを形成することが可能になった。したがって、従来は配線できなかった突起の側面に配線形成したり、突起の上面と下面に同時に配線形成することが可能である。よって、従来よりも回路基板製造の際のリードタイムを短縮することができ、コストも低減できる。

【 0 0 2 7 】

50

同様にして、絶縁皮膜が形成された金属ベースの表面に還元性物質を走査させ絶縁皮膜の所望領域を導電化させることによって、配線パターンを形成することもできる。使用できる絶縁皮膜 / 還元性物質の例は、フッ化アルミニウム / 水素である。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、任意 3 次元構造の金属ベースの表面に金属化合物からなる絶縁層と配線パターンとが形成された金属製回路基板が得られるので、樹脂を用いた従来の回路基板より放熱性及び電磁シールド性が向上し、低コストで小型化を実現することができ、高周波回路の形成も容易になる。

【図面の簡単な説明】

10

【図 1】本発明の第 1 実施形態における金属製回路基板の模式図である。

【図 2】図 1 の金属製回路基板の製造フローを示した説明図である。

【図 3】本発明の第 2 実施形態における金属製回路基板の模式図である。

【図 4】図 3 の金属製回路基板の製造フローを示した説明図である。

【図 5】本発明のレジスト形成方法を示す説明図である。

【図 6】本発明の配線パターン形成方法を示す説明図である。

【図 7】従来の携帯電話の概略構成図である。

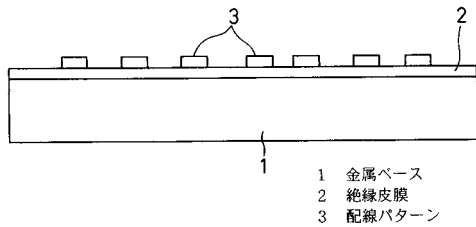
【符号の説明】

- 1 金属ベース
- 2 絶縁皮膜
- 3 配線パターン
- 4 金属ベース
- 5 絶縁皮膜
- 6 配線パターン
- 7 金属ベース
- 9 アトマイザ
- 10 放電用トーチ
- 11 レジスト粒子
- 12 金属ベース
- 13 電子銃
- 14 偏向板
- 16 金属イオン

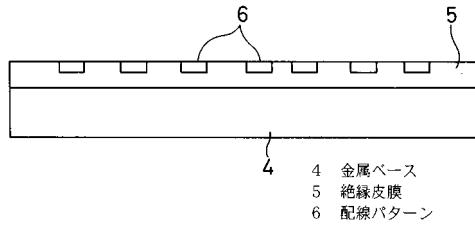
20

30

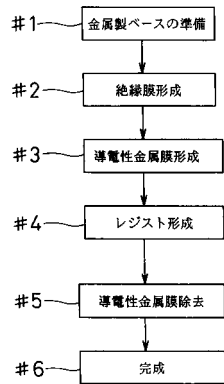
【図 1】



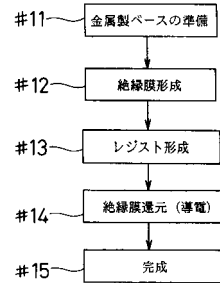
【図 3】



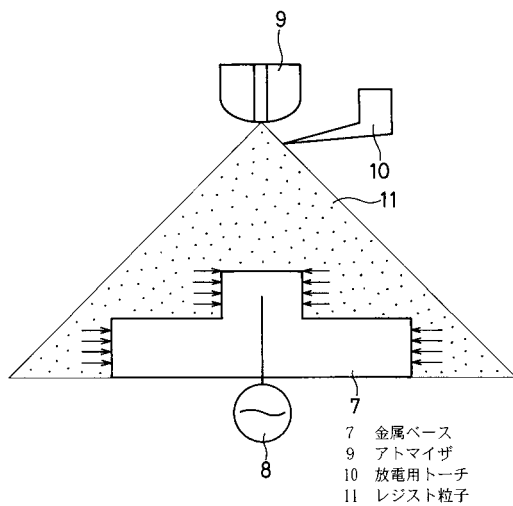
【図 2】



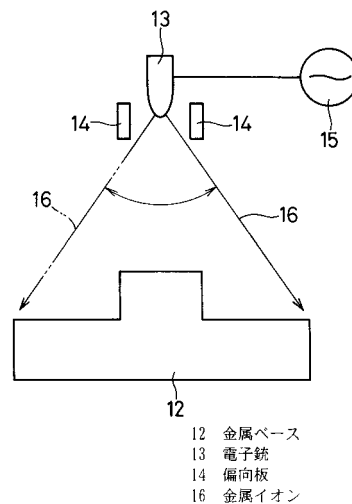
【図 4】



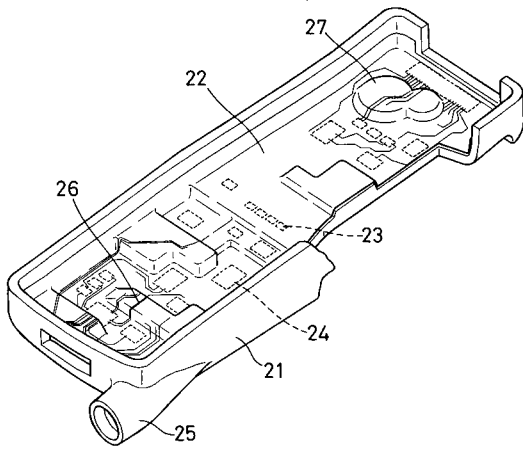
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭 6 2 - 2 2 6 6 4 5 (J P , A)
特開平 3 - 1 8 0 8 8 (J P , A)
特開昭 6 2 - 1 3 6 8 9 7 (J P , A)
特開昭 6 2 - 2 5 4 4 9 2 (J P , A)
特開昭 6 2 - 1 0 5 3 4 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 4 5 5 9 3 (J P , A)
特開平 8 - 2 3 6 8 8 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05K 1/05

H05K 3/44

H05K 3/10