

(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2004-186541

(P2004-186541A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004. 7. 2)

(51) Int.Cl.⁷

H01C 1/142

H01C 17/00

F 1

H01C 1/142

HO 1 C 17/00

テーマコード (参考)

5 E 028

5 E 0 3 2

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-353514 (P2002-353514)

(22) 出願日 平成14年12月5日 (2002. 12. 5)

(71) 出願人 000116024

ロ一ム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(74) 代理人 100086380

弁理士 吉田 稔

(74) 代理人	100103078
----------	-----------

弁理士 田中 達也

(74) 代理人 100105832

弁理士 福元 義和

(74) 代理人 100117167

弁理士 塩谷 隆嗣

(74) 代理人 100117178

弁理士 古澤 寛

[最終頁に続く](#)

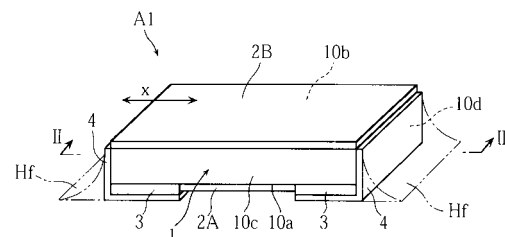
(54) 【発明の名称】 チップ抵抗器およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】面実装時にハンダフィレットを適切に形成することができ、もって検査などの容易化を図ることが可能なチップ抵抗器を提供する。

【解決手段】チップ状の抵抗体１と、この抵抗体１の表裏いずれかの片面１０aに一定方向において間隔を隔てて設けられた複数の電極３と、を備えているチップ抵抗器Ａ１であって、抵抗体１の上記一定方向における両端面１０dには、ハンダ層４が形成されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チップ状の抵抗体と、この抵抗体の表裏いずれかの片面に一定方向において間隔を隔てて設けられた複数の電極と、を備えているチップ抵抗器であって、
上記抵抗体の上記一定方向における両端面には、ハンダ層が形成されていることを特徴とする、チップ抵抗器。

【請求項 2】

上記ハンダ層は、上記抵抗体の両端面の全体を覆っている、請求項 1 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 3】

上記抵抗体の上記片面のうち、上記複数の電極間の領域を覆う第 1 の絶縁層をさらに備えている、請求項 1 または 2 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 4】

上記各電極の厚みは、上記第 1 の絶縁層の厚みよりも大きくされている、請求項 3 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 5】

上記各電極上には、上記ハンダ層と一体または別体のハンダ層が形成されている、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のチップ抵抗器。

【請求項 6】

上記抵抗体の上記片面とは反対の面を覆う第 2 の絶縁層をさらに備えている、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のチップ抵抗器。

【請求項 7】

上記抵抗体の一对の側面を覆う第 3 の絶縁層をさらに備えている、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のチップ抵抗器。

【請求項 8】

バー状の抵抗体材料の表裏いずれかの片面に、この抵抗体材料の短手方向に間隔を隔てて並んだ複数の電極形成用の導電層が設けられ、かつ上記抵抗体材料の長手方向に延びる一对の側面にハンダ層が形成されたバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、
上記抵抗器集合体をその長手方向の複数箇所において切断することにより、複数のチップ抵抗器に分割する工程と、
を有していることを特徴とする、チップ抵抗器の製造方法。

【請求項 9】

チップ状の抵抗体の表裏いずれかの片面に、一定方向において間隔を隔てた複数の電極が形成されているとともに、上記抵抗体のうちの上記一定方向における両端面を部分的に露出させるように上記抵抗体を覆う絶縁層を備えているハンダ層未形成のチップ抵抗器を作製する工程と、
上記抵抗体の両端面にハンダ層を形成する工程と、
を有していることを特徴とする、チップ抵抗器の製造方法。

【請求項 10】

上記ハンダ層未形成のチップ抵抗器を複数作製しておき、かつ上記ハンダ層を形成する工程においては、パレルメッキ処理により上記複数のハンダ層未形成のチップ抵抗器に対して上記ハンダ層を一括して形成する、請求項 9 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

【請求項 11】

上記ハンダ層未形成のチップ抵抗器を作製する工程は、
バー状の抵抗体材料の表裏いずれかの片面に、この抵抗体材料の長手方向に間隔を隔てて並んだ複数の電極形成用の導電層が設けられ、かつ上記抵抗体材料の長手方向に延びる一对の側面および上記片面とは反対の面に絶縁層が形成されたバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、
上記抵抗器集合体をその長手方向の複数箇所において切断する工程と、
を含んでいる、請求項 9 または 10 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 12】

上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、抵抗体材料となるプレートの片面に上記各電極となる導電層を設ける工程と、上記プレートを上記バー状の抵抗体材料に分割する工程と、を含んでいる、請求項 8 または 11 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

【請求項 13】

上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、複数の板状部を有する導電性部材からなるフレームを準備し、かつ上記各板状部を上記バー状の抵抗体材料として、その片面上に上記各電極となる導電層を設ける工程を含んでいる、請求項 8 または 11 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、チップ抵抗器およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のチップ抵抗器の一例としては、図 15 に示すようなものがある（特許文献 1 参照）。図示されたチップ抵抗器 B は、金属製のチップ状の抵抗体 90 の下面 90b に、一対の電極 91 が空隙部 93 を介して離間して設けられた構成を有している。各電極 91 の下面にはハンダ層 92 が形成されている。

【0003】

20

このチップ抵抗器 B は、図 16 に示すような方法により製造される。まず、同図（a）に示すように、抵抗体 90 および電極 91 のそれぞれの材料として、2 枚の金属板 90'、91' を準備し、同図（b）に示すように、金属板 90' の下面に金属板 91' を重ね合わせて接合する。次いで、同図（c）に示すように、金属板 91' の一部を機械加工によって切削し、空隙部 93 を形成する。その後は、同図（d）に示すように、金属板 91' の下面にハンダ層 92' を形成してから、同図（e）に示すように、金属板 90'、91' を切断する。このことにより、チップ抵抗器 B が製造される。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2002 - 57009 号公報（図 1，図 3）

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

一般的には、チップ抵抗器を所望の回路に組み込んで製品を製造する場合、このチップ抵抗器の実装が適切になされているか否かの検査が行なわれる。この場合、チップ抵抗器のハンダ付けが適切になされているか否かの判断を、外部からの観察によって行なえるようにすることが好ましい。このためには、実装に用いられるハンダの一部がチップ抵抗器の抵抗体の端面に付着したハンダフィレットとして形成されることが望まれる。このようにすると、ハンダフィレットの存在が確認されたときには、チップ抵抗器の実装が適切である可能性が高く、また反対にハンダフィレットの存在が確認できないときにはチップ抵抗器の実装が不適切である可能性が高いと判断することができる。

40

【0006】

これに対し、上記したチップ抵抗器 B においては、各電極 91 の下面にハンダ層 92 が形成されているものの、このハンダ層 92 が設けられているだけでは、ハンダフィレットを形成することが困難な場合がある。チップ抵抗器 B をハンダリフローの手法により所望箇所に面実装する際には、各電極 91 の接合対象となる部分に予めクリームハンダが塗布されるものの、その塗布量が不足気味であると、適切なハンダフィレットは形成されない。したがって、従来においては、ハンダフィレットの有無によってチップ抵抗器 B の面実装が適正か否かを判断することができず、不便であった。また、従来においては、ハンダフィレットが形成されない分だけ、ハンダの接合強度が劣る場合もあった。

【0007】

50

本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、面実装時にハンダフィレットを適切に形成することができ、もって検査などの容易化を図ることが可能なチップ抵抗器を提供することを課題としている。また、本願発明は、そのようなチップ抵抗器を効率良く、かつ適切に製造することが可能なチップ抵抗器の製造方法を提供することを他の課題としている。

【0008】

【発明の開示】

上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0009】

本願発明の第1の側面によって提供されるチップ抵抗器は、チップ状の抵抗体と、この抵抗体の表裏いずれかの片面に一定方向において間隔を隔てて設けられた複数の電極と、を備えているチップ抵抗器であって、上記抵抗体の上記一定方向における両端面には、ハンダ層が形成されていることを特徴としている。 10

【0010】

このような構成によれば、チップ抵抗器の実装時には、上記ハンダ層を利用して抵抗体の両端面に接合するハンダフィレットを形成することが可能となる。したがって、ハンダフィレットの有無に基づいてチップ抵抗器の実装の適否を容易に判断することができる。また、上記ハンダフィレットの存在により、チップ抵抗器のハンダ接合強度が高まるとともに、チップ抵抗器への通電時に発生する熱が上記ハンダフィレットを介して実装基板に伝わり易くなり、チップ抵抗器の温度上昇を抑制する効果も期待できる。 20

【0011】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記ハンダ層は、上記抵抗体の両端面の全体を覆っている。このような構成によれば、ハンダフィレットのポリウムを大きくするのに好適となる。

【0012】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の上記片面のうち、上記複数の電極間の領域を覆う第1の絶縁層をさらに備えている。このような構成によれば、抵抗体の上記電極間領域にハンダが不当に付着して、抵抗値に大きな誤差が発生するといったことが適切に防止される。また、第1の絶縁層により複数の電極間距離を正確に規定することも可能となり、目標抵抗値に対する実際の電極間抵抗値の誤差を少なくすることができる。 30

【0013】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記各電極の厚みは、上記第1の絶縁層の厚みよりも大きくされている。このような構成によれば、上記第1の絶縁層から上記各電極が突出した状態となり、この突出部分にハンダを適切に付着させることができる。

【0014】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記各電極上には、上記ハンダ層と一体または別体のハンダ層が形成されている。このような構成によれば、上記各電極へのハンダ付着性が良好となる。

【0015】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の上記片面とは反対の面を覆う第2の絶縁層をさらに備えている。このような構成によれば、上記抵抗体の絶縁保護を図るのにより好適となる。 40

【0016】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の一对の側面を覆う第3の絶縁層をさらに備えている。このような構成によれば、上記抵抗体の一对の側面にハンダが不当に付着することが無くなり、抵抗体へのハンダの不当な付着に起因して抵抗値に誤差が生じることをより確実に防止することができる。

【0017】

本願発明の第2の側面により提供されるチップ抵抗器の製造方法は、バー状の抵抗体材料 50

の表裏いずれかの片面に、この抵抗体材料の短手方向に間隔を隔てて並んだ複数の電極形成用の導電層が設けられ、かつ上記抵抗体材料の長手方向に延びる一对の側面にハンダ層が形成されたバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、上記抵抗器集合体をその長手方向の複数箇所において切断することにより、複数のチップ抵抗器に分割する工程と、を有していることを特徴としている。

【0018】

このような構成によれば、本願発明の第1の側面によって提供されるチップ抵抗器を効率良く、かつ適切に製造することができる。とくに、上記ハンダ層の形成は、複数個分のチップ抵抗器に相当する抵抗器集合体に対して一括して行なっているために、その作業効率がよい。

10

【0019】

本願発明の第3の側面によって提供されるチップ抵抗器の製造方法は、チップ状の抵抗体の表裏いずれかの片面に、一定方向において間隔を隔てた複数の電極が形成されているとともに、上記抵抗体のうちの上記一定方向における両端面を部分的に露出させるように上記抵抗体を覆う絶縁層を備えているハンダ層未形成のチップ抵抗器を作製する工程と、上記抵抗体の両端面にハンダ層を形成する工程と、を有していることを特徴としている。

【0020】

このような構成によっても、本願発明の第1側面によって提供されるチップ抵抗器を適切に製造することができる。

【0021】

20

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記ハンダ層未形成のチップ抵抗器を複数作製しておき、かつ上記ハンダ層を形成する工程においては、バレルメッキ処理により上記複数のハンダ層未形成のチップ抵抗器に対して上記ハンダ層を一括して形成する。このような構成によれば、複数のチップ抵抗器のそれぞれに対するハンダ層の形成作業が一括して行なわれるために、生産効率が良好となる。

【0022】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記ハンダ層未形成のチップ抵抗器を作製する工程は、バー状の抵抗体材料の表裏いずれかの片面に、この抵抗体材料の長手方向に間隔を隔てて並んだ複数の電極形成用の導電層が設けられ、かつ上記抵抗体材料の長手方向に延びる一对の側面および上記片面とは反対の面に絶縁層が形成されたバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、上記抵抗器集合体をその長手方向の複数箇所において切断する工程とを含んでいる。このような構成によれば、上記絶縁層の形成を、複数個分のチップ抵抗器に相当する抵抗器集合体に対して一括して行なっているために、その作業効率がよい。

30

【0023】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、抵抗体材料となるプレートの片面に上記各電極となる導電層を設ける工程と、上記プレートを上記バー状の抵抗体材料に分割する工程とを含んでいる。このような構成によれば、1つのプレートから多数個のチップ抵抗器を製造することが可能となり、生産性が良い。

40

【0024】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、複数の板状部を有する導電性部材からなるフレームを準備し、かつ上記各板状部を上記バー状の抵抗体材料として、その片面上に上記各電極となる導電層を設ける工程を含んでいる。このような構成によれば、1つのフレームから多数個のチップ抵抗器の製造が可能であり、やはり生産性を良くすることができる。

【0025】

本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

【0026】

50

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0027】

図1～図3は、本願発明に係るチップ抵抗器の一例を示している。図1および図2によく表われているように、本実施形態のチップ抵抗器A1は、抵抗体1、第1および第2の絶縁層2A, 2B、一对の電極3、および一对のハンダ層4を具備している。

【0028】

抵抗体1は、各部の厚みが一定の矩形チップ状であり、金属製である。その具体的な材質としては、Ni-Cu系合金、Cu-Mn系合金、Ni-Cr系合金などが挙げられるが、これらに限定されるものではなく、チップ抵抗器A1のサイズと目標抵抗値に見合った抵抗率をもつものを適宜選択すればよい。 10

【0029】

第1および第2の絶縁層2A, 2Bは、いずれもエポキシ樹脂系などの樹脂膜であり、後述するように厚膜印刷により形成されたものである。第1の絶縁層2Aは、抵抗体1の裏面10aのうち、一对の電極3間の領域の全体を覆うように設けられている。第2の絶縁層2Bは、抵抗体1の表面10bの全体を覆うように設けられている。

【0030】

一对の電極3は、抵抗体1の裏面10aに設けられており、第1の絶縁層2Aを挟むようにして一对の側面10cが延びるx方向に離間している。これら一对の電極3は、後述するように、たとえば銅メッキ処理により形成されたものである。各電極3は、第1の絶縁層2Aのx方向の端面20との間に隙間が生じないように端面20に接している。このことにより、一对の電極3の間隔は、第1の絶縁層2Aによって規定されており、絶縁層2Aの幅s1と同一の寸法となっている。図1、図2および後述する図5, 図6においては、電極3やハンダ層4の端部を概略的に示しているが、これら電極3やハンダ層4はメッキにより形成されているために、実際には、図3の符号n1で示すように、それらの一部分は第1の絶縁層2A上にオーバーラップしている。ただし、このオーバーラップしている部分自体は、抵抗体1の裏面10aに直接接触している訳ではないため、抵抗体1の電極間抵抗値に誤差を生じさせる要因にはならない。したがって、上記オーバーラップの量が比較的大きくなっていてもかまわない。各電極3の厚みt1は、第1の絶縁層2Aの厚みt2よりも大きくされており、各電極3は、第1の絶縁層2Aの下面よりも下方に突出している。 20 30

【0031】

一对のハンダ層4のそれぞれは、側面視L字状であり、抵抗体1のx方向における両端面10dのそれぞれの全体を覆う部分と、各電極3の下面の全体を覆う部分とが一体的に繋がった構造を有している。このハンダ層4の材質は、とくに限定されるものではなく、電子部品の実装に用いられる種々の材質とすることができる。

【0032】

上記各部の厚みの一例を挙げると、第1および第2の絶縁層2A, 2Bがそれぞれ20μm程度、各電極3が30μm程度、各ハンダ層4が5μm程度である。抵抗体1については、その厚みが0.1mm～1mm程度、縦および横の寸法はそれぞれ2mm～7mm程度である。ただし、この抵抗体1のサイズについては、目標抵抗値の大きさに応じて種々に変更されることは言うまでもない。また、このチップ抵抗器A1は、0.5mΩ～100mΩ程度の低抵抗のものとして構成されている。チップ抵抗器A1の電極間抵抗は、抵抗体1の抵抗率、電極3間の距離、および抵抗体1の厚みにより決定される。 40

【0033】

次に、上記したチップ抵抗器A1の製造方法の一例について、図4～図6を参照して説明する。

【0034】

まず、図4(a)に示すように、抵抗体1の材料となる金属製のプレートPを準備する。このプレートPは、抵抗体1を複数個取り可能な縦横のサイズを有するものであり、全体 50

にわたって厚みの均一化が図られたものである。同図 (b) に示すように、このプレート P の上向きの片面 1 0 b の全体または略全体には、絶縁層 2 B ' を形成する。この絶縁層 2 B ' の形成は、たとえばエポキシ樹脂をベタ塗り状に厚膜印刷して行なう。この絶縁層 2 B ' の形成後には、その表面に標印を施す工程を行なってもよい。

【 0 0 3 5 】

次いで、同図 (c) に示すように、プレート P を表裏反転させてから、プレート P の上向きとなった片面 1 0 a に、複数の絶縁層 2 A ' をストライプ状に並べるようにして形成する。これら複数の絶縁層 2 A ' の形成は、絶縁層 2 B ' の形成に用いたのと同じの樹脂および装置を用いて厚膜印刷により行なう。このようにすれば、複数種類の材料や装置を用いる場合と比較すると、チップ抵抗器 A 1 の製造コストを削減するのに好ましい。上記厚膜印刷の手法によれば、各絶縁層 2 A ' の幅などを所定の寸法に正確に仕上げるこ

10

【 0 0 3 6 】

プレート P の片面 1 0 a のうち、複数の絶縁層 2 A ' どうしの各間には、図 5 (d) に示すように、導電層 3 A ' を形成する。導電層 3 A ' は電極 3 の原型となる部分であり、その形成はたとえば銅メッキにより行なう。メッキ処理によれば、導電層 3 A ' と絶縁層 2 A ' との間に隙間を生じさせないようにして、導電層 3 A ' を均一な厚みに形成することが可能である。

【 0 0 3 7 】

その後は、同図 (e) に示すように、仮想線 C 1 で示す箇所において、各導電層 3 A ' 、プレート P および絶縁層 2 B ' を切断する。この切断位置は、具体的には、各導電層 3 A ' をその幅方向において 2 分割する位置であり、その切断方向は、各導電層 3 A ' や絶縁層 2 A ' が延びる方向である。この切断により、プレート P は複数のバー状の抵抗体材料 1 A ' に分割されることとなり、ハンダ層が未形成のバー状の抵抗器集合体が形成される。このバー状の抵抗器集合体は、抵抗体材料 1 A ' の表裏いずれかの片面に、絶縁層 2 A ' および分割された帯状の導電層 3 A ' が形成され、かつその反対の面には分割された絶縁層 2 B ' が形成されたものである。また、抵抗体材料 1 A ' は、切断面として、その長手方向に延びる一対の側面 1 0 d ' を備えたものとなる。

20

【 0 0 3 8 】

次いで、図 6 (f) に示すように、バー状の抵抗体材料 1 A ' の一対の側面 1 0 d ' および各導電層 3 A ' の表面に、ハンダ層 4 ' を形成する。このハンダ層 4 ' の形成は、たとえばメッキ処理により行なう。抵抗体材料 1 A ' の一対の側面 1 0 d ' と各導電層 3 A ' の表面とは、金属の露出面であるから、メッキ処理によれば、それらの面の全体にまんべんなく、かつ容易にハンダ層 4 ' を形成可能である。もちろん、メッキ処理に代えて、抵抗体材料 1 A ' の各側面 1 0 d ' を溶融ハンダに接触させるといった手法によりハンダ層 4 ' を形成することもできる。このような作業により、ハンダ層 4 ' を備えたバー状の抵抗器集合体 A 1 ' が得られる。

30

【 0 0 3 9 】

その後は、図 6 (g) に示すように、仮想線 C 2 で示す箇所において、抵抗器集合体 A 1 ' を切断する。この切断位置は、具体的には、抵抗器集合体 A 1 ' の長手方向に一定間隔を隔てた複数箇所であり、その切断方向は抵抗器集合体 A 1 ' の短手方向である。この切断により、バー状の抵抗体材料 1 A ' はチップ状の抵抗体 1 に分割される。各導電層 3 A ' 、絶縁層 2 A ' , 2 B ' 、およびハンダ層 4 ' のそれぞれは、電極 3 、第 1 および第 2 の絶縁層 2 A , 2 B 、およびハンダ層 4 となり、 1 つのバー状の抵抗器集合体 A 1 ' からは複数のチップ抵抗器 A 1 が好適に製造される。

40

【 0 0 4 0 】

次に、チップ抵抗器 A 1 の作用について説明する。

【 0 0 4 1 】

まず、このチップ抵抗器 A 1 は、所望の実装対象領域に対し、たとえばハンダリフローの手法を用いて面実装される。このハンダリフローの手法では、実装対象領域に設けられて

50

いる端子の上にクリームハンダを塗布してから、その上に各電極 3 を接触させるようにチップ抵抗器 A 1 を載置し、これをリフロー炉で加熱する。各電極 3 は、第 1 の絶縁層 2 A よりも下方に突出しているために、各電極 3 の下面へのハンダ付着の確実化が図られる。

【0042】

ハンダのリフロー時には、ハンダ層 4 のハンダが溶融するが、このハンダ層 4 の一部は、抵抗体 1 の端面 10 d に形成されていたために、この端面 10 d には、図 1 の仮想線で示すようなハンダフィレット H f が適切に形成される。したがって、このハンダフィレット H f を外部から確認することにより、チップ抵抗器 A 1 の実装が適切に行なわれているものと判断することができ、検査の容易化が図られる。また、抵抗体 1 の実装強度は、ハンダフィレット H f が形成されている分だけ強いものとなる。さらに、ハンダフィレット H f は、チップ抵抗器 A 1 への通電時に発生する熱を実装対象部材に伝える役割をも果たし、チップ抵抗器 A 1 の温度上昇抑制効果も得られることとなる。ハンダ層 4 は、電極 3 の下面にも形成されているために、電極 3 へのハンダ付けも確実化される。

10

【0043】

上記面実装時には、ハンダが上記端子からはみ出す場合がある。ところが、抵抗体 1 の裏面 10 a の電極 3 間領域の全体は、第 1 の絶縁層 2 A により覆われているために、抵抗体 1 の上記領域にハンダが直接付着することはない。したがって、裏面 10 a への不当なハンダ付着に起因して抵抗値誤差が発生することはない。また、抵抗体 1 の表面 10 b は第 2 の絶縁層 2 B によって覆われているために、この表面 10 b と他の部材や機器との間に不当な電気導通が生じることも防止される。

20

【0044】

このチップ抵抗器 A 1 の抵抗体 1 は、プレート P を切断することにより形成されているが、そのサイズについては高い寸法精度に仕上げるのが可能である。抵抗体 1 の厚みについては、プレート P の段階から正確に仕上げるができる。また、一对の電極 3 間の寸法 s 1 は、第 1 の絶縁層 2 A の幅と一致するが、この第 1 の絶縁層 2 A は厚膜印刷によってかなり高い寸法精度で形成することが可能であるから、上記寸法 s 1 も高い精度で所望の寸法に仕上げるができる。このように、抵抗体 1 のサイズおよび一对の電極 3 間の寸法 s 1 が高い精度に仕上げられていれば、このチップ抵抗器 A 1 の電極間抵抗値の誤差を非常に小さくすることが可能である。したがって、このチップ抵抗器 A 1 においては、その製造後に、抵抗値調整を行なうためのトリミングを行なう必要を無くして、その分だけコスト低減を図ることも可能となる。

30

【0045】

本実施形態のチップ抵抗器 A 1 の製造に際しては、従来技術とは異なり、金属板の一部に切削加工を施すことによって一对の電極を形成するといった必要はないため、製造作業の効率も良い。したがって、チップ抵抗器 A 1 のコストをより低減することが可能である。

【0046】

図 7 ~ 図 9 は、本願発明に係るチップ抵抗器の他の例を示している。図 7 以降の図においては、上記実施形態と同一または類似の要素には、上記実施形態と同一の符号を付している。

【0047】

図 7 ~ 図 9 に示すチップ抵抗器 A 2 は、抵抗体 1 の一对の側面 10 c を覆う第 3 の絶縁層 2 C を備えている点において、上記実施形態のチップ抵抗器 A 1 とは相違している。このチップ抵抗器 A 2 のそれ以外の基本的な構成は、チップ抵抗器 A 1 と同様であり、その説明は省略する。

40

【0048】

次に、上記のチップ抵抗器 A 2 を製造する方法の一例について、図 10 および図 11 を参照して説明する。

【0049】

まず、図 10 (a) に示すように、プレート P の片面に複数の帯状の導電層 3 A ' と絶縁層 2 A ' とが交互に並んで形成され、かつプレート P の反対の面の略全面に絶縁層 2 B '

50

が形成されたものを製作する。この製作は、たとえば図4(a)~(c)および図5(d)を参照して説明した手順と同様な手順で行なう。

【0050】

次いで、図10(b)に示すように、プレートPを各導電層3A'や各絶縁層2A'が延びる方向とは直交する方向に切断する。この切断により、プレートPは、複数のバー状の抵抗体材料1A'に分割される。この抵抗体材料1A'の表裏いずれかの片面には、矩形状に分割された絶縁層2Aおよび導電層3A'がこの抵抗体材料1A'の長手方向に交互に並んで設けられているとともに、その反対の面には、長細状に分割された絶縁層2B'が形成された構造となる。抵抗体材料1A'は、その長手方向に延びる一对の側面10c'を備えたものとなる。

10

【0051】

その後は、図10(c)に示すように、バー状の抵抗体材料1A'の一对の側面10c'および各導電層3A'の側面に、樹脂塗装を施すなどして絶縁層2C'を形成する。これにより、絶縁層2C'を備える一方、ハンダ層が未形成状態とされたバー状の抵抗器集合体A2''が得られる。

【0052】

次いで、図11(d)に示すように、抵抗器集合体A2''を仮想線C3の箇所において切断する。この切断により、バー状の抵抗体材料1A'はチップ状の抵抗体1に分割される。また、各導電層3A'および絶縁層2B', 2C'のそれぞれは、電極3および第2および第3の絶縁層2B, 2Cとなり、1つのバー状の抵抗器集合体A2''から複数のチップ抵抗器A2'が好適に製造される。ただし、このチップ抵抗器A2'は、ハンダ層4が未形成のものであるから、この後このハンダ層4を形成するための処理を行なう。

20

【0053】

ハンダ層4の形成は、たとえばバレルメッキにより行なう。すなわち、上記した工程により、複数のチップ抵抗器A2'を製造した後は、これら複数のチップ抵抗器A2'を1つのバレル内に収容し、これらに対してハンダメッキ処理を一括して施す。各チップ抵抗器A2'は、抵抗体1の端面10dおよび各電極3の表面が露出した金属面となっている一方、これ以外の部分は第1ないし第3の絶縁層2A~2Cによって適切に覆われているために、同図(e)に示すように、上記した金属面部分のみに対して効率良く、かつ適切にハンダ層4を形成することが可能である。これにより、チップ抵抗器A2が効率良く製造される。

30

【0054】

本実施形態のチップ抵抗器A2においても、先に述べたチップ抵抗器A1と同様に、抵抗体1の各端面10dにハンダ層4が形成されているために、面実装時には、各端面10dに密着したハンダフィレットが形成されることの確実化が図られる。また、このチップ抵抗器A2においては、抵抗体1の一对の側面10cが第3の絶縁層2Cにより覆われているために、本来のハンダ接合箇所からはみ出したハンダが抵抗体1の各側面10cに直接付着する虞れも無くなる。このため、各側面10cにハンダが付着することに起因して、抵抗値に誤差が発生するといったことも適切に解消される。

【0055】

本願発明は、上述した実施形態の内容に限定されない。本願発明に係るチップ抵抗器の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。同様に、本願発明に係るチップ抵抗器の製造方法の各作業工程の具体的な構成も、種々に変更自在である。

40

【0056】

たとえば、チップ抵抗器を製造する場合には、図12に示すようなフレームFを用いることもできる。このフレームFは、たとえば平板状の金属板を打ち抜き加工するなどして形成されたものであり、一定方向に延びた複数の板状部1Bと、これら複数の板状部1Bを支持する矩形棒状の支持部19とを備えている。隣り合う板状部1Bどうしの間には、スリット18が形成されている。支持部19と各板状部1Bとの接続部17の幅W1は、板状部1Bの幅W2よりも小さくされている。これは接続部17を挟じり変形させて各板状

50

部 1 B を矢印 N 1 方向に約 90 度回転させることにより、各板状部 1 B の側面 10 c' に対する後述のハンダ層 4' を形成する作業、あるいは絶縁層 2 C' を形成する作業の容易化を図るのに好ましいものとなる。

【0057】

上記したフレーム F を用いる場合には、たとえば図 13 に示すように、各板状部 1 B の片面上に、帯状の絶縁層 2 A' と、この絶縁層 2 A' を挟む 2 条の帯状の導電層 3 A' を形成するとともに、各板状部 1 B の一对の側面 10 c' にハンダ層 4' を形成する（同図のクロスハッチングで示した部分が導電層 3 A' であり、これは図 14 についても同様である）。ハンダ層 4' の形成に際しては、導電層 3 A' の表面を覆うように形成してもかまわない。上記した工程により、バー状の抵抗器集合体 A 3' が得られる。そして、この抵抗器集合体 A 3' を仮想線 C 4 の箇所で切断すると、複数のチップ抵抗器 A 3 が製造される。このチップ抵抗器 A 3 は、図 1 および図 2 で説明したチップ抵抗器 A 1 と同様な構成である。

10

【0058】

また、上記とは異なり、たとえば図 14 に示すように、フレーム F の各板状部 1 B の片面上に複数の矩形状の絶縁層 2 A と導電層 3 A' とを交互に形成し、かつ一对の側面 10 c' には絶縁層 2 C' を形成してもかまわない。このような工程によれば、バー状の抵抗器集合体 A 4' が得られる。そして、この抵抗器集合体 A 4' を仮想線 C 5 の箇所で切断すると、複数のハンダ層未形成のチップ抵抗器 A 4' が製造される。次いで、これらのチップ抵抗器 A 4' の抵抗体 1 の両端面 10 d にハンダをメッキすれば、図 7 ~ 図 9 に示したチップ抵抗器 A 2 と同様な構成のチップ抵抗器（図示略）が得られることとなる。

20

【0059】

このように、本願発明においては、プレートに代えて、上記したようなフレームからチップ抵抗器を製造することが可能である。もちろん、これらプレートやフレームを用いるのではなく、単なるバー状の部材からチップ抵抗器を製造することも可能である。また、プレートから複数のチップ抵抗器を作製する場合には、プレートを切断するのに代えて、たとえば打ち抜き（ブランクング：blanking）によってチップ化を図ってもかまわない。

【0060】

もちろん、本願発明に係るチップ抵抗器は、本願発明に係るチップ抵抗器の製造方法とは異なる製造方法により製造することも可能である。生産性やコストを考慮すると、電極の形成は、メッキ処理によるのが好ましいものの、これに限定されない。また、第 1 ないし第 3 の絶縁層は、厚膜印刷によるのが好ましいが、やはりこれに限定されず、たとえば接着テープを抵抗体に接着したり、あるいは液状の樹脂槽内に抵抗体を浸漬させて塗布するといった手法により形成することもできる。

30

【0061】

本願発明においては、電極の具体的な数もとくに限定されるものではない。たとえば、複数対の電極を形成することにより、それらのうちの一对の電極を電流検出用に、また他の一对の電極を電圧検出用にするといったことも可能である。また、抵抗体の端面のハンダ層は、端面の全体を覆うように形成することが好ましいものの、これに限定されず、たとえば抵抗体の端面の一部にハンダ層の未形成部分が存在していてもかまわない。電極の表面にもハンダ層を積層して形成すれば、電極へのハンダ付着性が良好となり好ましいものの、この部分にハンダ層が形成されていない構成とすることもできる。本願発明に係るチップ抵抗器は、低抵抗のものとして製造するのに好適であるが、抵抗値の具体的な値も限定されない。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本願発明に係るチップ抵抗器の一例を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 断面図である。

【図 3】図 2 の要部拡大断面図である。

【図 4】(a) ~ (c) は、図 1 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図であ

50

る。

【図 5】(d), (e) は、図 1 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図 6】(f), (g) は、図 1 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図 7】本願発明に係るチップ抵抗器の他の例を示す斜視図である。

【図 8】図 7 の V I I I - V I I I 断面図である。

【図 9】図 7 の I X - I X 断面図である。

【図 10】(a) ~ (c) は、図 7 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

10

【図 11】(d), (e) は、図 7 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図 12】(a) は、本願発明に係るチップ抵抗器に製造に用いられるフレームの一例を示す斜視図であり、(b) は、その要部平面図である。

【図 13】図 12 に示すフレームを用いてチップ抵抗器を製造する方法の一例を示す要部平面図である。

【図 14】図 12 に示すフレームを用いてチップ抵抗器を製造する方法の他の例を示す要部平面図である。

【図 15】従来のチップ抵抗器の一例を示す斜視図である。

【図 16】(a) ~ (e) は、従来のチップ抵抗器の製造方法の一例を示す説明図である。

20

【符号の説明】

A ~ A 4 チップ抵抗器

F フレーム

P プレート

1 抵抗体

2 A 第 1 の絶縁層

2 A ' 絶縁層

2 B 第 2 の絶縁層

2 B ' 絶縁層

2 C 第 3 の絶縁層

2 C ' 絶縁層

3 電極

3 A ' 導電層

4, 4 ' ハンダ層

10 a 裏面 (抵抗体の)

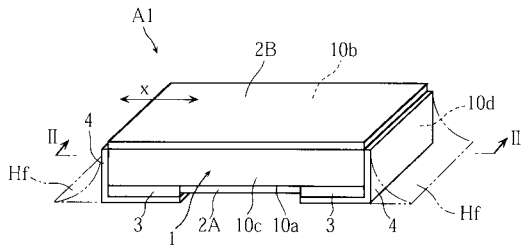
10 b 表面 (抵抗体の)

10 c 側面 (抵抗体の)

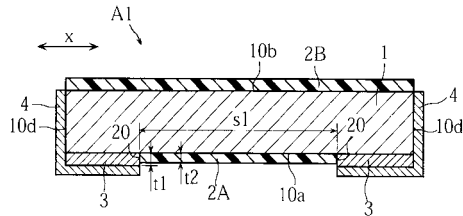
10 d 端面 (抵抗体の)

30

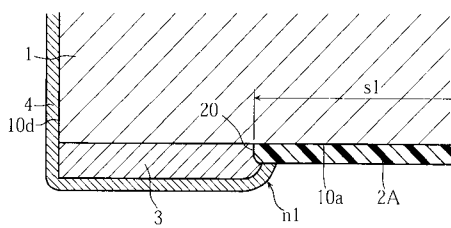
【図 1】



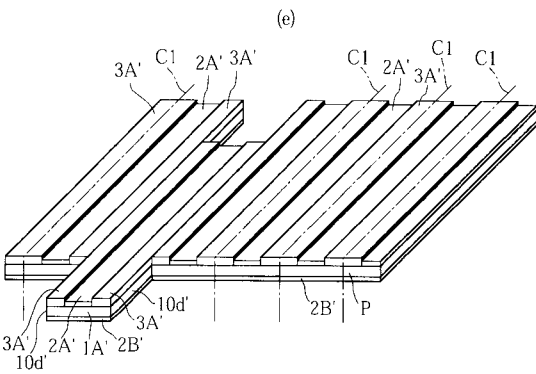
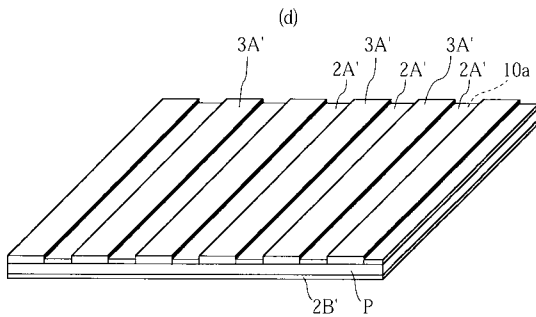
【図 2】



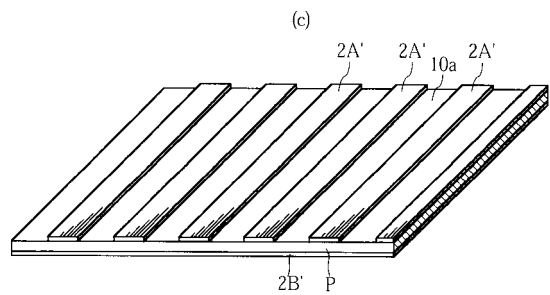
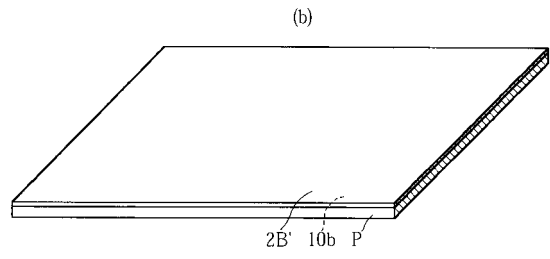
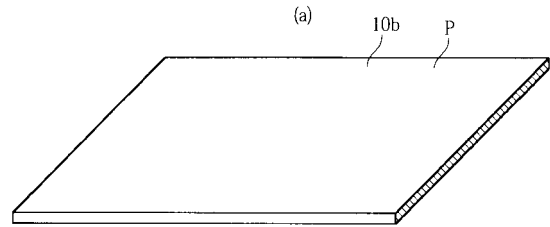
【図 3】



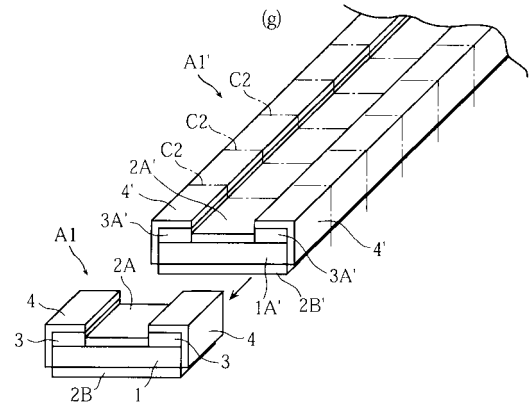
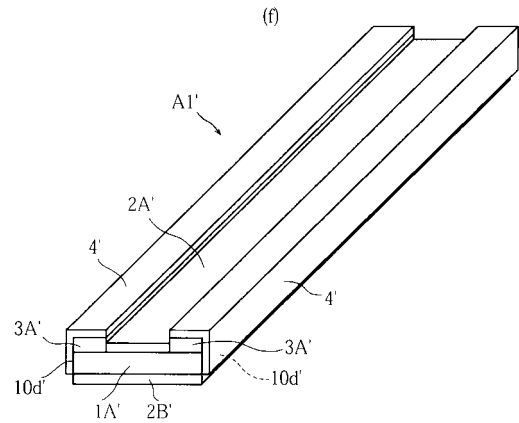
【図 5】



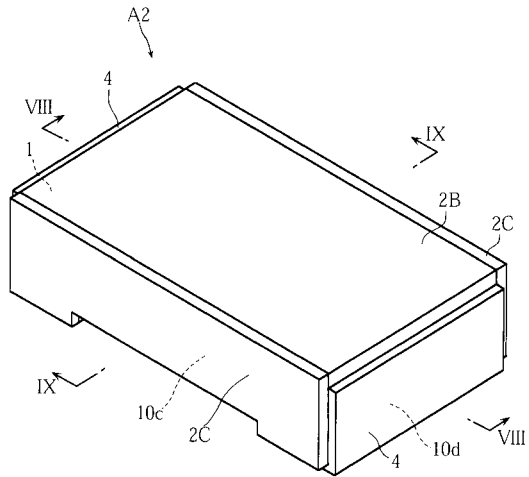
【図 4】



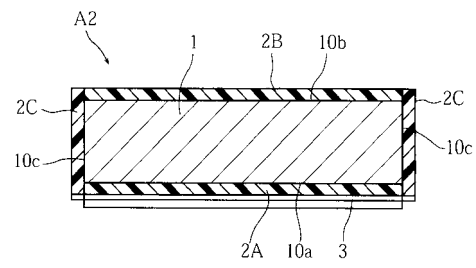
【図 6】



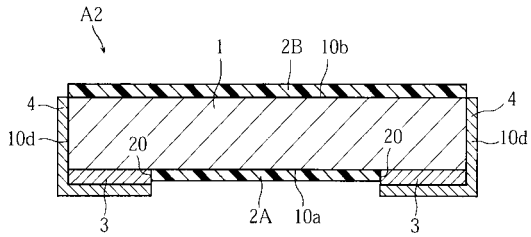
【図 7】



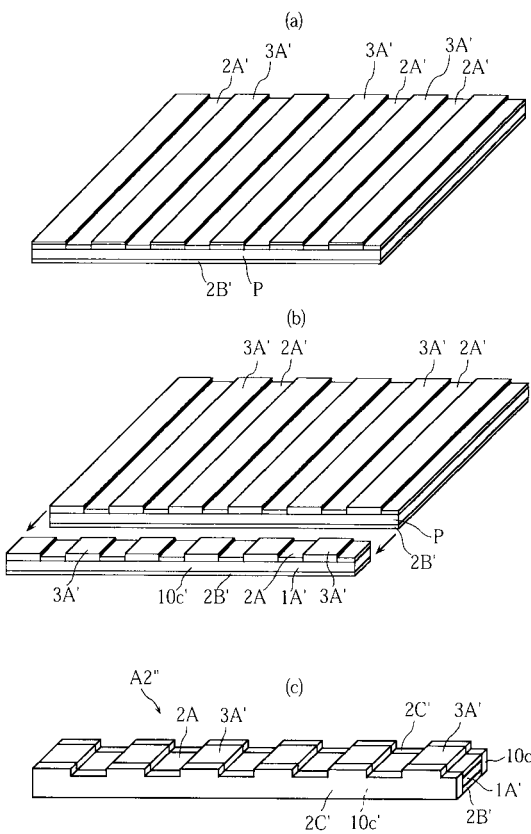
【図 9】



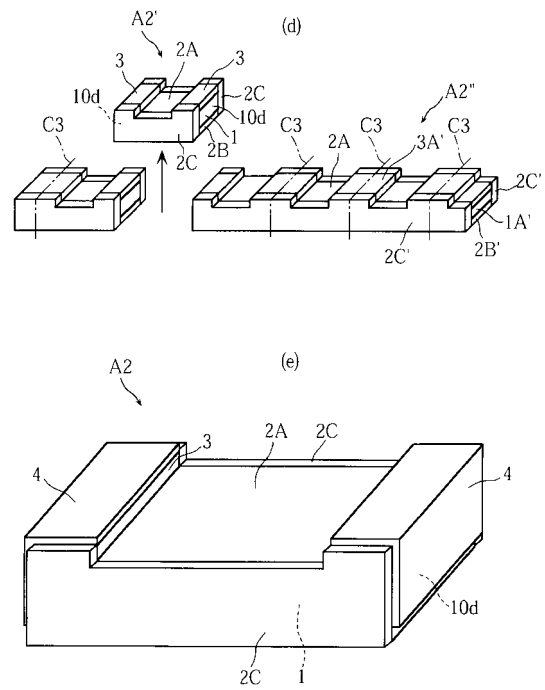
【図 8】



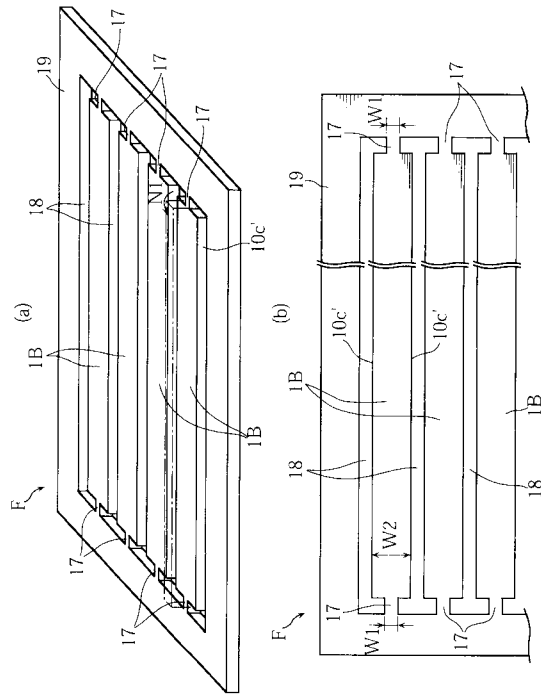
【図 10】



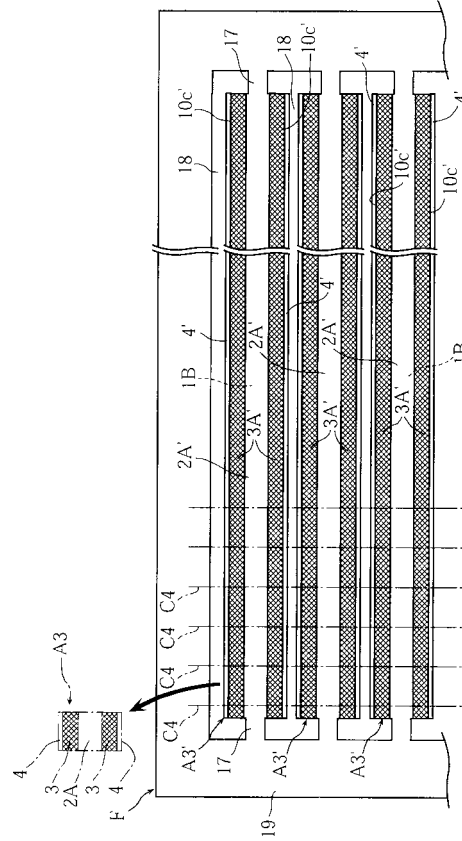
【図 11】



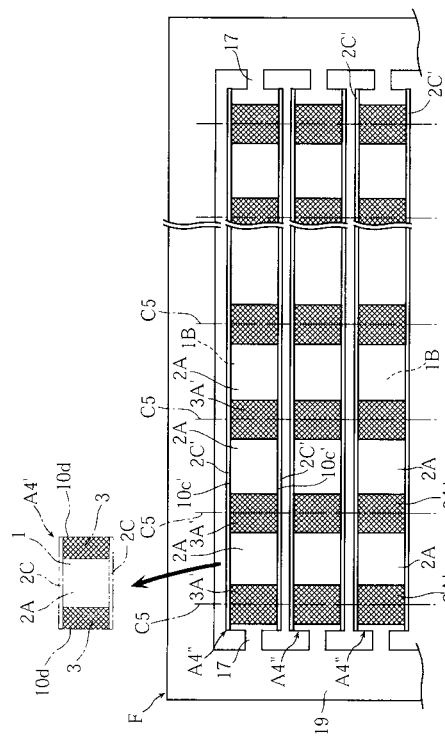
【図 12】



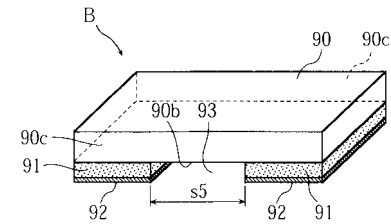
【図 13】



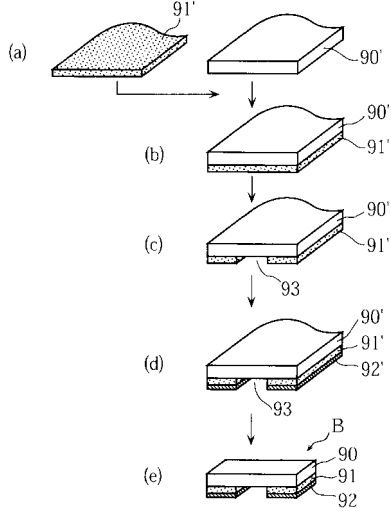
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 塚田 虎之

京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

F ターム(参考) 5E028 AA10 BA21 BB01 CA01 JC01

5E032 BA21 BB01 CA01 CC08