

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5242614号  
(P5242614)

(45) 発行日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(24) 登録日 平成25年4月12日 (2013. 4. 12)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 C	1/14 (2006. 01)	HO 1 C	1/14 Z
HO 1 C	1/032 (2006. 01)	HO 1 C	1/032
HO 1 C	3/00 (2006. 01)	HO 1 C	3/00 Z
HO 1 C	17/28 (2006. 01)	HO 1 C	17/28

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-58657 (P2010-58657)	(73) 特許権者	000116024
(22) 出願日	平成22年3月16日 (2010. 3. 16)		ローム株式会社
(62) 分割の表示	特願2006-67468 (P2006-67468) の分割		京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
原出願日	平成14年11月29日 (2002. 11. 29)	(74) 代理人	100086380
(65) 公開番号	特開2010-161401 (P2010-161401A)		弁理士 吉田 稔
(43) 公開日	平成22年7月22日 (2010. 7. 22)	(74) 代理人	100103078
審査請求日	平成22年3月16日 (2010. 3. 16)		弁理士 田中 達也
		(74) 代理人	100115369
			弁理士 仙波 司
		(74) 代理人	100130650
			弁理士 鈴木 泰光
		(74) 代理人	100135389
			弁理士 臼井 尚

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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

厚み方向に間隔を隔てた表裏面および幅方向に間隔を隔てて一定方向に延びた一对の側面を有するチップ状の金属製抵抗体と、

上記抵抗体の裏面上記一定方向において間隔を隔てて並ぶように設けられた一对の電極と、を備えているチップ抵抗器であって、

上記抵抗体の裏面のうち、上記一对の電極間の領域を全て覆い、上記一对の電極の形成前に形成されることにより上記一对の電極の形成領域を規定して上記一对の電極間抵抗値を決定する第1の絶縁層と、上記抵抗体の上記一对の側面をそれぞれ全て覆う第2の絶縁層と、を備えており、

上記一对の電極は、メッキにより上記抵抗体の全幅にわたって形成されているとともに、当該一对の電極には、その表面の全面を覆うようにメッキにより形成されたハンダ層が積層されており、かつ、

上記一对の電極の端縁および上記ハンダ層の端縁は、上記第1の絶縁層に直接接触するように当該第1の絶縁層の縁部上にオーバーラップしていることを特徴とする、チップ抵抗器。

【請求項 2】

上記第2の絶縁層は、上記一对の電極と上記ハンダ層の形成前に形成されることにより、上記一对の電極は、その一部が上記第2の絶縁層の端縁にオーバーラップしている、請求項1に記載のチップ抵抗器。

## 【請求項3】

上記抵抗体の表面を全て覆う第3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1ないし3のいずれかに記載のチップ抵抗器。

## 【請求項5】

厚み方向に間隔を隔てた表裏面および幅方向に間隔を隔てて一定方向に延びた一对の側面を有するチップ状の金属製抵抗体と、上記抵抗体の裏面に上記一定方向において間隔を隔てて並ぶように設けられた一对の電極と、上記抵抗体の裏面のうち、上記一对の電極間の領域を全て覆い、上記一对の電極の形成前に形成されることにより上記一对の電極の形成領域を規定して上記一对の電極間抵抗値を決定する第1の絶縁層と、上記抵抗体の上記一对の側面をそれぞれ全て覆う第2の絶縁層と、を備えており、上記一对の電極は、メッキにより上記抵抗体の全幅にわたって形成されているとともに、当該一对の電極には、その表面の全面を覆うようにメッキにより形成されたハンダ層が積層されており、かつ、上記一对の電極の端縁および上記ハンダ層の端縁は、上記第1の絶縁層に直接接触するように当該第1の絶縁層の縁部上にオーバーラップしているチップ抵抗器の製造方法であって、

それ自体がバー状の抵抗体材料の裏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と、上記複数の電極に積層されたハンダ層と、上記抵抗体材料の上記裏面の上記複数の電極間領域を全て覆い、上記電極の形成前に形成されることにより上記電極の形成領域を規定する第1の絶縁層と、上記抵抗体材料の一对の側面の全てを覆う第2の絶縁層とが形成され、上記複数の電極と上記ハンダ層とはそれらの端縁が上記第1の絶縁層に直接接触するように当該第1の絶縁層の縁部上にオーバーラップしている、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、複数の上記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6】

上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、

抵抗体材料としてのプレートの片面にパターン形成された絶縁層と、上記各電極となり、一部が上記絶縁層の縁部に直接接触してオーバーラップするようにメッキにより形成した導電層と、上記導電層上に端縁が上記絶縁層の縁部に直接接触してオーバーラップするようにメッキにより形成したハンダ層とを順次設けた後に、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、

上記バー状の抵抗体材料の一对の側面に絶縁層を形成する工程と、

を含んでいる、請求項5に記載のチップ抵抗器の製造方法。

## 【請求項7】

厚み方向に間隔を隔てた表裏面および幅方向に間隔を隔てて一定方向に延びた一对の側面を有するチップ状の金属製抵抗体と、上記抵抗体の裏面に上記一定方向において間隔を隔てて並ぶように設けられた一对の電極と、上記抵抗体の裏面のうち、上記一对の電極間の領域を全て覆い、上記一对の電極の形成前に形成されることにより上記一对の電極の形成領域を規定して上記一对の電極間抵抗値を決定する第1の絶縁層と、上記抵抗体の上記一对の側面をそれぞれ全て覆う第2の絶縁層と、を備えており、上記一对の電極は、メッキにより上記抵抗体の全幅にわたって形成されているとともに、当該一对の電極には、その表面の全面を覆うようにメッキにより形成されたハンダ層が積層されており、かつ、上記一对の電極の端縁および上記ハンダ層の端縁は、上記第1の絶縁層に直接接触するように当該第1の絶縁層の縁部上にオーバーラップしているとともに、上記第2の絶縁層は上記一对の電極と上記ハンダ層の形成前に形成されることにより、上記一对の電極は、その一部が上記第2の絶縁層の端縁上にオーバーラップしているチップ抵抗器の製造方法であって

、

10

20

30

40

50

それ自体がバー状の抵抗体材料の裏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と、上記複数の電極に積層されたハンダ層と、上記抵抗体材料の上記裏面上記複数の電極間領域を全て覆い、上記電極の形成前に形成されることにより上記電極の形成領域を規定する第1の絶縁層と、上記抵抗体材料の一对の側面の全てを覆う第2の絶縁層とが形成され、上記複数の電極と上記ハンダ層とはそれらの端縁が上記第1の絶縁層に直接接触するように当該第1の絶縁層の縁部にオーバーラップしている、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、複数の上記チップ抵抗器に分割する工程と、

を有しており、

10

上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、

抵抗体材料としてのプレートの片面に上記第1絶縁層のための絶縁層をパターン形成した後、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、

上記バー状の抵抗体材料の一对の側面に上記第2絶縁層を形成する工程と、

上記パターン形成された絶縁層が形成されている面に、複数の電極をその端縁が上記パターン形成された絶縁層の縁部と、上記第2絶縁層の端縁とに直接接触してオーバーラップするようにメッキにより形成する工程と、

上記複数の電極上に上記ハンダ層をその端縁が上記パターン形成された絶縁層の縁部に直接オーバーラップするようにメッキにより形成する工程と、

を含んでいることを特徴とする、チップ抵抗器の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、チップ抵抗器およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のチップ抵抗器の一例としては、図12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、一对の電極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、実装時のハンダ付け性を良くするための手段として、ハンダ層92が形成されている。

30

【0003】

このチップ抵抗器Bは、図13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。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-57009号公報（図1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記したチップ抵抗器Bは、抵抗体90の下面90bのうち、一对の電極91間の領域や、抵抗体90の各側面90cは絶縁保護されていない構造となっている。このため、ハンダを利用してチップ抵抗器Bを所望箇所に面実装するときには、各電極91の下方からはみ出したハンダの一部が、抵抗体90の下面90bや各側面90cに付着する場合はあ

50

った。このような事態が生じたのでは、抵抗値に大きな誤差が生じ、チップ抵抗器 B を利用して構成される電気回路の仕様に狂いを生じてしまう。このような不具合は、チップ抵抗器 B の低抵抗化が図られて、抵抗値の誤差を少なくする必要性が高くなるほどより深刻となる。

【 0 0 0 6 】

また、上記従来技術においては、チップ抵抗器 B の製造作業が煩雑であり、その生産性が悪いという不具合もあった。より具体的には、従来においては、空隙部 9 3 の形成は、機械加工により行なっている。また、その加工は、一对の電極 9 1 間の寸法 s 5 を精度良く仕上げなければならない。このため、上記加工はかなり慎重に行なう必要があり、チップ抵抗器 B の生産性が悪くなっていた。さらに、上記従来技術においては、切削加工を経てチップ抵抗器 B が製造されるために、その切削加工精度に起因する電極間抵抗値の誤差も発生していた。

【 0 0 0 7 】

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、抵抗体へのハンダ付着に起因して抵抗値に誤差が発生するといった不具合を解消し、または抑制することが可能なチップ抵抗器を提供することをその課題としている。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。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

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。

【 0 0 0 9 】

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、厚み方向に間隔を隔てた表裏面および幅方向に間隔を隔てて一定方向に延びた一对の側面を有するチップ状の金属製抵抗体と、上記抵抗体の裏面に上記一定方向において間隔を隔てて並ぶように設けられた一对の電極と、を備えているチップ抵抗器であって、上記抵抗体の裏面のうち、上記一对の電極間の領域を全て覆い、上記一对の電極の形成前に形成されることにより上記一对の電極の形成領域を規定して上記一对の電極間抵抗値を決定する第 1 の絶縁層と、上記抵抗体の上記一对の側面をそれぞれ全て覆う第 2 の絶縁層と、を備えており、上記一对の電極は、メッキにより上記抵抗体の全幅にわたって形成されているとともに、当該一对の電極には、その表面の全面を覆うようにメッキにより形成されたハンダ層が積層されており、かつ、上記一对の電極の端縁および上記ハンダ層の端縁は、上記第 1 の絶縁層に直接接触するように当該第 1 の絶縁層の縁部上にオーバーラップしていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

好ましい実施の形態では、上記第 2 の絶縁層は、上記一对の電極と上記ハンダ層の形成前に形成されることにより、上記一对の電極は、その一部が上記第 2 の絶縁層の端縁にオーバーラップしている。

【 0 0 1 1 】

好ましい実施の形態では、上記抵抗体の表面を全て覆う第 3 の絶縁層をさらに備えている。

【 0 0 1 2 】

好ましい実施の形態では、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。

【 0 0 1 3 】

本願発明の第 2 の側面によって提供されるチップ抵抗器の製造方法は、厚み方向に間隔を隔てた表裏面および幅方向に間隔を隔てて一定方向に延びた一对の側面を有するチップ状の金属製抵抗体と、上記抵抗体の裏面に上記一定方向において間隔を隔てて並ぶように設けられた一对の電極と、上記抵抗体の裏面のうち、上記一对の電極間の領域を全て覆い、上記一对の電極の形成前に形成されることにより上記一对の電極の形成領域を規定して上記一对の電極間抵抗値を決定する第 1 の絶縁層と、上記抵抗体の上記一对の側面をそれ

それ全て覆う第2の絶縁層と、を備えており、上記一对の電極は、メッキにより上記抵抗体の全幅にわたって形成されているとともに、当該一对の電極には、その表面の全面を覆うようにメッキにより形成されたハンダ層が積層されており、かつ、上記一对の電極の端縁および上記ハンダ層の端縁は、上記第1の絶縁層に直接接触するように当該第1の絶縁層の縁部上にオーバーラップしているチップ抵抗器の製造方法であって、それ自体がバー状の抵抗体材料の裏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と、上記複数の電極に積層されたハンダ層と、上記抵抗体材料の上記裏面の上記複数の電極間領域を全て覆い、上記電極の形成前に形成されることにより上記電極の形成領域を規定する第1の絶縁層と、上記抵抗体材料の一对の側面の全てを覆う第2の絶縁層とが形成され、上記複数の電極と上記ハンダ層とはそれらの端縁が上記第1の絶縁層に直接接触するように当該第1の絶縁層の縁部上にオーバーラップしている、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、複数の上記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。

10

## 【0014】

好ましい実施の形態では、上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、抵抗体材料としてのプレートの片面にパターン形成された絶縁層と、上記各電極となり、一部が上記絶縁層の縁部に直接接触してオーバーラップするようにメッキにより形成した導電層と、上記導電層上に端縁が上記絶縁層の縁部に直接接触してオーバーラップするようにメッキにより形成したハンダ層とを順次設けた後に、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、上記バー状の抵抗体材料の一对の側面に絶縁層を形成する工程と、を含んでいる。

20

## 【0015】

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、厚み方向に間隔を隔てた表裏面および幅方向に間隔を隔てて一定方向に延びた一对の側面を有するチップ状の金属製抵抗体と、上記抵抗体の裏面に上記一定方向において間隔を隔てて並ぶように設けられた一对の電極と、上記抵抗体の裏面のうち、上記一对の電極間の領域を全て覆い、上記一对の電極の形成前に形成されることにより上記一对の電極の形成領域を規定して上記一对の電極間抵抗値を決定する第1の絶縁層と、上記抵抗体の上記一对の側面をそれぞれ全て覆う第2の絶縁層と、を備えており、上記一对の電極は、メッキにより上記抵抗体の全幅にわたって形成されているとともに、当該一对の電極には、その表面の全面を覆うようにメッキにより形成されたハンダ層が積層されており、かつ、上記一对の電極の端縁および上記ハンダ層の端縁は、上記第1の絶縁層に直接接触するように当該第1の絶縁層の縁部上にオーバーラップしているとともに、上記第2の絶縁層は上記一对の電極と上記ハンダ層の形成前に形成されることにより、上記一对の電極は、その一部が上記第2の絶縁層の端縁上にオーバーラップしているチップ抵抗器の製造方法であって、それ自体がバー状の抵抗体材料の裏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と、上記複数の電極に積層されたハンダ層と、上記抵抗体材料の上記裏面の上記複数の電極間領域を全て覆い、上記電極の形成前に形成されることにより上記電極の形成領域を規定する第1の絶縁層と、上記抵抗体材料の一对の側面の全てを覆う第2の絶縁層とが形成され、上記複数の電極と上記ハンダ層とはそれらの端縁が上記第1の絶縁層に直接接触するように当該第1の絶縁層の縁部上にオーバーラップしている、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、複数の上記チップ抵抗器に分割する工程と、を有しており、上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、抵抗体材料としてのプレートの片面に上記第1絶縁層のための絶縁層をパターン形成した後に、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、上記バー状の抵抗体材料の一对の側面に上記第2絶縁層を形成する工程と、上記パターン形成された絶縁層が形成されている面に、複数の電極をその端縁が上記パターン形成された絶縁層の縁部と、上記第2絶縁層の端縁とに直接接触してオーバーラップするようにメッキにより形成する工程と、上記複数の電極上に上記ハンダ層をその端縁が上記パターン形成された絶縁層の縁部に直接オーバーラップするようにメッキにより形成する工程と、を含んでい

30

40

50

ることを特徴とする。

【0016】

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。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【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II-II断面図である。

【図3】図2の要部拡大断面図である。

【図4】図1のIV-IV断面図である。

10

【図5】(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る。

【図6】(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7】(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8】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9】(a)~(d)は、図8に示すチップ抵抗器の製造方法の一例を示す斜視図である。

【図10】(a)~(c)は、図8に示すチップ抵抗器の製造方法の他の例を示す斜視図である。

20

【図11】(a)は、本願発明に係るチップ抵抗器の他の例を示す断面図であり、(b)は、(a)の底面図であり、(c)は、(a)に示すチップ抵抗器を製造する際の工程例を示す要部平面図である。

【図12】従来のチップ抵抗器の一例を示す斜視図である。

【図13】(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。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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。

30

【0019】

図1~図4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ないし第3の絶縁層2A~2C、および一对の電極3を具備している。

【0020】

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。現実的ではないが、抵抗体1を非金属製とすることも可能である。

40

【0021】

第1ないし第3の絶縁層2A~2Cは、いずれもエポキシ樹脂系などの樹脂膜である。第1の絶縁層2Aは、抵抗体1の裏面10b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、図4によく表われているように、抵抗体1の一对の側面10cのそれぞれの全体を覆うように設けられている。第3の絶縁層2Cは、抵抗体1の表面10aの全体を覆うように設けられている。抵抗体1は、その両端面10dのみが非被覆状態の露出面となっている。

【0022】

一对の電極3は、抵抗体1の裏面10b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が延びる方向に離間している。これら一对の電極3は、後述す

50

るように、たとえば抵抗体 1 に銅メッキを施すことにより形成されたものである。各電極 3 は、第 1 の絶縁層 2 A の幅方向の端面 2 0 との間に隙間が生じないように端面 2 0 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 2 A によって規定されており、第 1 の絶縁層 2 A の幅  $s_1$  と同一の寸法となっている。各電極 3 の下面には、ハンダ付け性を良好にするためのハンダ層 3 9 が積層して形成されている。

#### 【 0 0 2 3 】

図 1 および図 2 においては、電極 3 やハンダ層 3 9 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 3 9 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  $n_1$  で示すように、それらの一部分は第 1 の絶縁層 2 A 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 1 0 b 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。各電極 3 の厚み  $t_1$  は、第 1 の絶縁層 2 A の厚み  $t_2$  よりも大きくされており、各電極 3 およびハンダ層 3 9 は、第 1 の絶縁層 2 A の下面よりも下方に突出した構造となっている。

10

#### 【 0 0 2 4 】

上記各部の厚みの一例を挙げると、第 1 ないし第 3 の絶縁層 2 A ~ 2 C がそれぞれ  $20 \mu\text{m}$  程度、各電極 3 が  $30 \mu\text{m}$  程度、各ハンダ層 3 9 が  $5 \mu\text{m}$  程度である。抵抗体 1 については、その厚みが  $0.1 \text{mm} \sim 1 \text{mm}$  程度、縦および横の寸法はそれぞれ  $2 \text{mm} \sim 7 \text{mm}$  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 A 1 は、 $0.5 \text{m} \sim 100 \text{m}$  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 A 1 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。

20

#### 【 0 0 2 5 】

次に、上記したチップ抵抗器 A 1 の製造方法の一例について、図 5 ~ 図 7 を参照して説明する。

#### 【 0 0 2 6 】

まず、図 5 ( 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 1 A を準備する。このプレート 1 A 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 1 A の上向きの片面 1 0 a の全体または略全体には、第 3 の絶縁層 2 C' を形成する。この第 3 の絶縁層 2 C' 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。この第 3 の絶縁層 2 C' の表面に標印を施す工程を行なってもよい。

30

#### 【 0 0 2 7 】

次いで、同図 ( c ) に示すように、プレート 1 A を表裏反転させてから、プレート 1 A の上向きとなった面 1 0 b に、複数の第 1 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。これら第 1 の絶縁層 2 A' の形成は、第 3 の絶縁層 2 C' の形成に用いたのと同じ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、各第 1 の絶縁層 2 A' の幅などを所定の寸法に正確に仕上げることができる。

#### 【 0 0 2 8 】

プレート 1 A の面 1 0 b のうち、複数の第 1 の絶縁層 2 A' どうしの間の領域には、図 6 ( d ) に示すように、導電層 3 A' とハンダ層 3 9 A' とを形成する。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' と第 1 の絶縁層 2 A' との間に隙間を生じさせないようにして、隣り合う第 1 の絶縁層 2 A' 間の領域に導電層 3 A' を均一に形成することが可能である。ハンダ層 3 9 A' の形成もたとえばメッキ処理によって行なう。

40

#### 【 0 0 2 9 】

その後は、図 6 ( e ) に示すように、プレート 1 A を各導電層 3 A' や各第 1 の絶縁層 2 A' が延びる方向とは直交する方向において切断し、複数のバー状の抵抗体材料 1 A' に分割する。次いで、図 7 ( f ) に示すように、このバー状の抵抗体材料 1 A' の一对の側面 1 0

50

cのそれぞれに第2の絶縁層2B'を形成する。これにより、チップ抵抗器A1が直列に繋がった構成に相当する棒状の抵抗器集合体A1'が得られる。なお、第2の絶縁層2B'は、導電層3A'やハンダ層39A'の側面を覆うこととなるが、これはチップ抵抗器の機能や品質に悪影響を及ぼすものではない。

【0030】

抵抗器集合体A1'を製造した後は、同図(g)に示すように、これを切断して複数のチップに分割していく。この作業は、たとえば各導電層3A'を抵抗器集合体A1'の長手方向において分断するように、同図仮想線C1で示す箇所を切断することにより行なう。これにより、各導電層3A'は、チップ抵抗器A1の電極3となり、1つの抵抗器集合体A1'から複数のチップ抵抗A1が好適に製造される。

10

【0031】

次に、チップ抵抗器A1の作用について説明する。

【0032】

まず、このチップ抵抗器A1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いる端子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A1を載置した状態で、リフロー炉を利用して加熱する。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。

【0033】

上記面実装時には、溶融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10bの電極3間の領域と抵抗体1の各側面10cとは、第1および第2の絶縁層2A、2Bにより覆われているために、抵抗体1のそれらの面にハンダが直接付着することはない。したがって、抵抗体1に対する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10aは第3の絶縁層2Cによって覆われているために、この表面10a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。なお、抵抗体1の一对の端面10dは露出しているために、この端面10dに対してはハンダを付着させることによりハンダフィレットを形成し、ハンダ接合強度を高めることが可能である。

20

【0034】

このチップ抵抗器A1の抵抗体1は、プレート1Aを切断することにより形成されるが、そのサイズについては高い寸法精度に仕上げることが可能である。抵抗体1の厚みについては、プレート1Aの段階から正確に仕上げることができる。また、一对の電極3間の寸法s1は、第1の絶縁層2Aの幅と一致するが、この第1の絶縁層2A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s1も高い精度で所望の寸法に仕上げることができる。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s1が高い精度に仕上げられていれば、このチップ抵抗器A1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A1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することができる。トリミングを無くすことができれば、その分だけチップ抵抗器A1のコストを下げる

30

40

【0035】

また、本実施形態のチップ抵抗器A1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A1のコストをより低減することが可能である。

【0036】

図8～図11は、本願発明の他の実施形態を示している。これらの図において、上記実施形態と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。

【0037】

50

図 8 に示すチップ抵抗器 A 2 は、第 2 の絶縁層 2 B が各電極 3 やハンダ層 3 9 の側面を覆っていない点において上記したチップ抵抗器 A 1 とは相違しており、それ以外の構成はチップ抵抗器 A 1 と同様である。

【 0 0 3 8 】

このチップ抵抗器 A 2 は、たとえば図 9 に示すような工程により製造される。すなわち、同図 ( a ) に示すように、まずプレート 1 A の片面上に第 1 の絶縁層 2 A' をストライプ状に形成するとともに、その反対面に第 3 の絶縁層 2 C' を形成してから、プレート 1 A をバー状の抵抗体材料 1 A' として切断する。その後は、同図 ( b ) に示すように、この抵抗体材料 1 A' の一對の側面に第 2 の絶縁層 2 B' を形成する。また、同図 ( c ) に示すように、第 1 の絶縁層 2 A' どうしの間の領域に、導電層 3 A' およびハンダ層 3 9 A' を形成する。これにより、バー状の抵抗器集合体 A 2' が得られる。その後は、同図 ( d ) に示すように、抵抗器集合体 A 2' を複数のチップに切断する。この切断作業により、図 8 に示したチップ抵抗器 A 2 が得られる。このチップ抵抗器 A 2 においても、チップ抵抗器 A 1 について述べたのと同様な作用が得られる。

10

【 0 0 3 9 】

図 1 0 は、製造方法の他の例を示している。この製造方法においては、先ず同図 ( a ) に示すように、バー状の抵抗体材料 1 A' を準備しておく。次いで、同図 ( b ) に示すように、この抵抗体材料 1 A' に第 1 ないし第 3 の絶縁層 2 A' ~ 2 C'、複数の導電層 3 A' およびハンダ層 3 9 A' を形成することにより、抵抗器集合体 A 2' を作製する。その後は、同図 ( c ) に示すように、抵抗器集合体 A 2' を切断して複数のチップ抵抗器 A 2 に分割する。このように本願発明においては、抵抗器集合体の作製に際しては、プレート状の抵抗体材料を用いるのに代えて、当初からバー状の抵抗体材料を用いてもかまわない。

20

【 0 0 4 0 】

また、本願発明においては、バー状の抵抗器集合体としては、たとえばチップ状に切断することによって直ちに本願発明が意図するチップ抵抗器が得られる構成とされていなくてもかまわない。たとえば、バー状の抵抗器集合体としては、バー状の抵抗体材料の裏面にその長手方向に間隔を隔てて並んだ複数の電極とこれら複数の電極間領域を覆う第 1 の絶縁層とが設けられたものとして製作してもかまわない。この場合には、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、抵抗体の側面が露出した複数のチップ抵抗器に分割した後に、それら複数のチップ抵抗器の各抵抗体の側面に個別に塗装を施すなどして第 2 の絶縁層を形成してもかまわない。このような方法によっても、本願発明が意図するチップ抵抗器を製造することができる。

30

【 0 0 4 1 】

むろん、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。たとえば、抵抗体の一對の側面に第 2 の絶縁層が形成されていない状態のチップ抵抗器を作製した後に、それら一對の側面に第 2 の絶縁層を形成することにより、本願発明に係るチップ抵抗器を完成させてもかまわない。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。

40

【 0 0 4 2 】

図 1 1 ( a ) , ( b ) に示すチップ抵抗器 A 3 は、抵抗体 1 の裏面 1 0 b の両端縁から適当な距離  $s_2$  だけ離間した位置に一對の電極 3 が設けられ、かつ裏面 1 0 b のそれ以外の領域には第 1 の絶縁層 2 A が 3 箇所分散して設けられた構成を有している ( なお、図 1 1 においては、各電極 3 に積層して形成されるハンダ層 3 9 を省略している ) 。このチップ抵抗器 A 3 を製造する場合には、たとえば同図 ( c ) に示すように、プレート 1 A の片面上にストライプ状に並んだ複数条の第 1 の絶縁層 2 A' を形成した後に、それらの間の領域に電極 3 の原型となる導電層 3 A' を形成する ( 同図においては、クロスハッチングを入れた部分が絶縁層である ) 。次いで、同図仮想線で示す位置でプレート 1 A を切断し

50

てチップ化を図る。抵抗体 1 の各側面 10 c に第 2 の絶縁層 2 B を形成する作業は、プレート 1 A をチップ化する段階で行なえばよい。

【0043】

このような構成のチップ抵抗器 A 3 においては、各電極 3 が抵抗体 1 の端縁から適当な距離  $s$  だけ離間していることにより、各電極 3 の幅の縮小化が図られている。このため、一对の電極 3 のそれぞれの内側端縁 30 a 間の抵抗値  $R_1$  と、外側端縁 30 b 間の抵抗値  $R_2$  との差を小さくすることが可能である。したがって、たとえば面実装に用いられるハンダが不均一に塗布されていることに起因して、内側端縁 30 a 寄りに偏った位置でハンダ付けがなされた場合と、外側端縁 30 b 寄りに偏った位置でハンダ付けがなされた場合との抵抗値の差を小さくするのに好適となる。

10

【0044】

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。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、その抵抗値の具体的な値は限定されない。

【符号の説明】

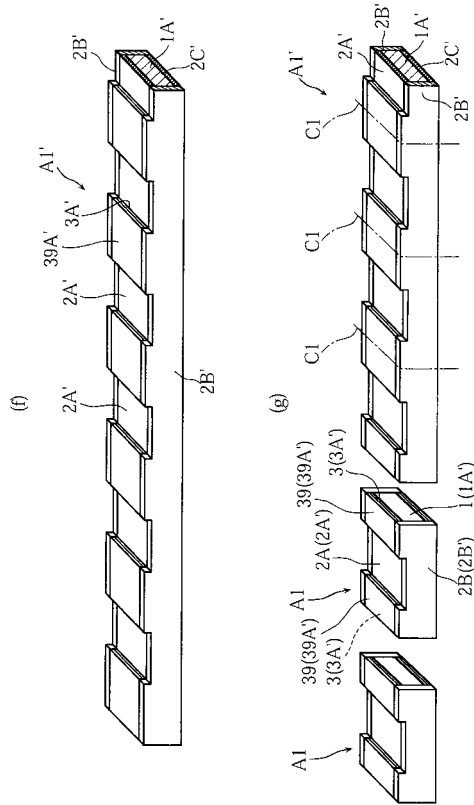
【0045】

- A 1 ~ A 5 チップ抵抗器
- 1 抵抗体
- 1 A プレート
- 2 A , 2 A' 第 1 の絶縁層
- 2 B , 2 B' 第 2 の絶縁層
- 2 C , 2 C' 第 3 の絶縁層
- 3 電極
- 3 9 ハンダ層
- 10 a 表面 (抵抗体の)
- 10 b 裏面 (抵抗体の)
- 10 c 側面 (抵抗体の)

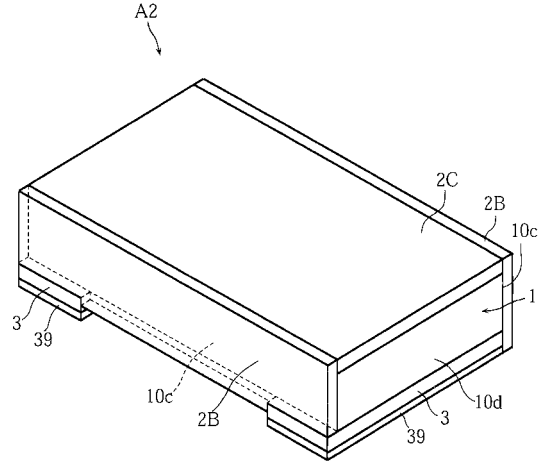
20



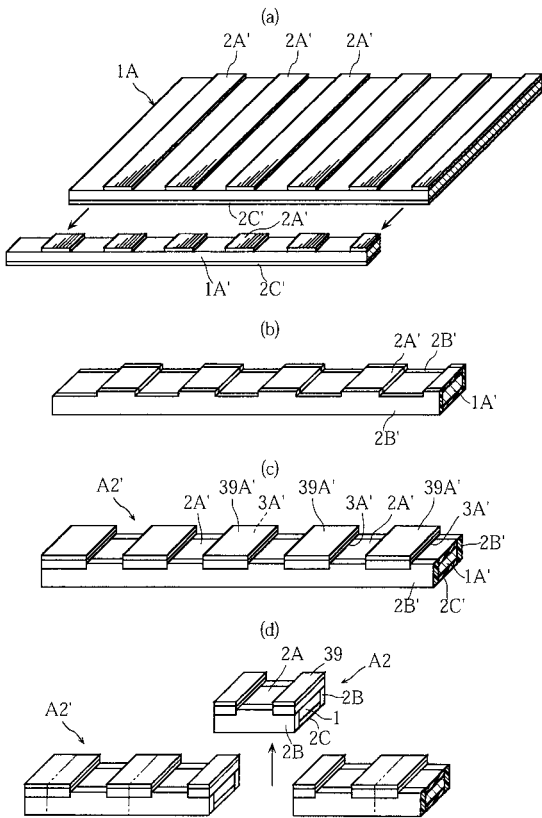
【 図 7 】



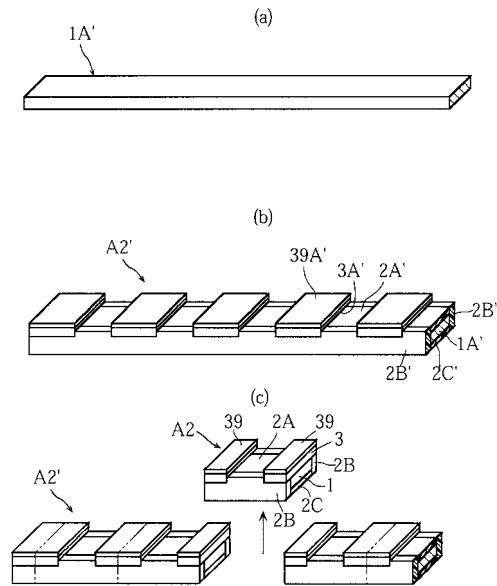
【 図 8 】



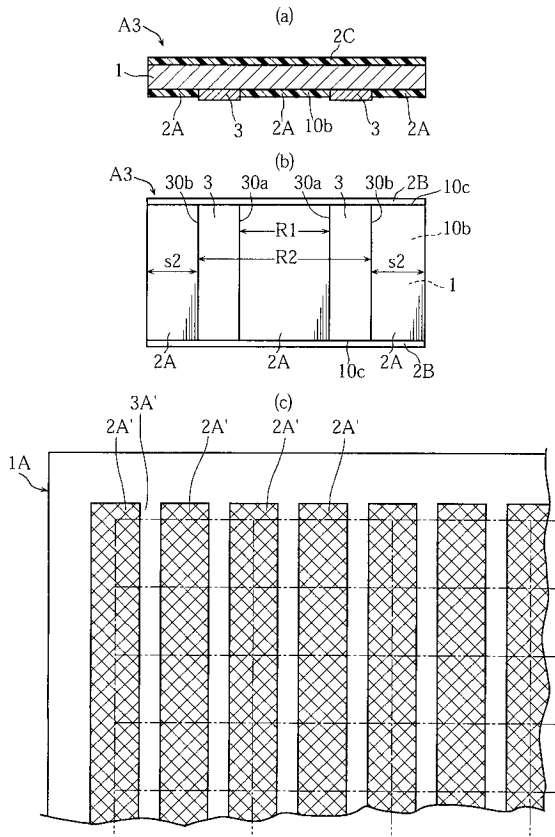
【 図 9 】



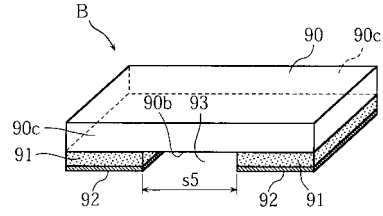
【 図 10 】



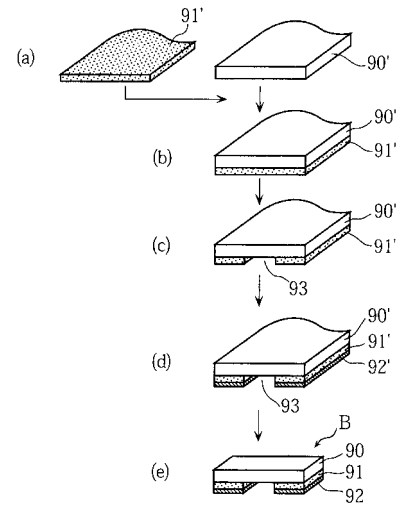
【 1 1 】



【 1 2 】



【 1 3 】



---

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番地 ローム株式会社内

審査官 田中 純一

(56)参考文献 特開2002-184601(JP,A)  
特開2001-155903(JP,A)  
特開平10-144504(JP,A)  
特開2007-049207(JP,A)  
特開平08-138902(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01C	1/00	-	1/16
H01C	3/00	-	3/20
H01C	7/02	-	7/22
H01C	17/00	-	17/22
H01C	17/24	-	17/30