

(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2005-191402

(P2005-191402A)

(43) 公開日 平成17年7月14日(2005.7.14)

(51) Int.Cl.⁷

H01C 1/142

H01C 7/00

H01C 17/06

F I

H01C 1/142

H01C 7/00

H01C 17/06

テーマコード (参考)

5E028

5E032

5E033

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-433087 (P2003-433087)
 (22) 出願日 平成15年12月26日 (2003.12.26)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-405900 (P2003-405900)
 (32) 優先日 平成15年12月4日 (2003.12.4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 593028942
 太陽社電気株式会社
 岐阜県多治見市小田町6丁目1番地
 (74) 代理人 100074022
 弁理士 長屋 文雄
 (74) 代理人 100093931
 弁理士 長屋 直樹
 (72) 発明者 林 身欣
 岐阜県多治見市小田町6丁目1番地 太陽
 社電気株式会社内
 Fターム(参考) 5E028 AA10 BA04 BB01 CA02 DA04
 JC11 JC12
 5E032 BA04 BB01 CA02 CC03 CC06
 CC14
 5E033 AA11 BB02 BC01 BD01 BG02
 BG03 BH02

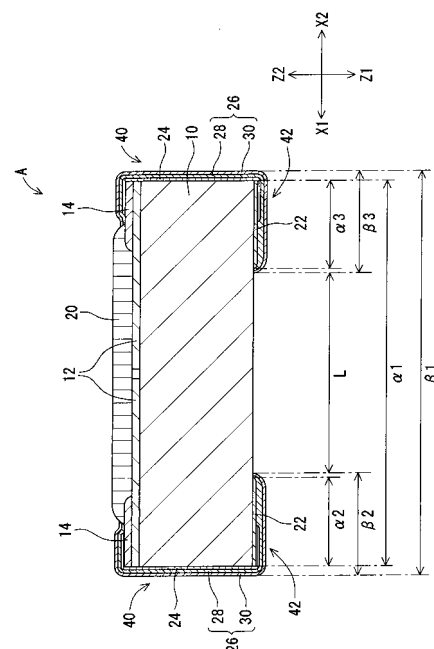
(54) 【発明の名称】 チップ抵抗器、チップ部品及びチップ抵抗器の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 下面電極にバリが発生するおそれを少なくするとともに、抵抗体の断線のおそれを少なくすることができるチップ抵抗器を提供する。

【解決手段】 チップ抵抗器Aは、絶縁基板10と、3～12 μm の厚膜に形成された抵抗体12と、同じく厚膜に形成された上面電極14と、0.2～0.4 μm の薄膜に形成された下面電極22と、を有する構成とし、下面電極22は、金属有機物ペースト（例えば、Auレジネート又はAgレジネート）を用いて形成されたものとする。なお、下面電極22の電極間方向の長さの合計を絶縁基板の長さの40～60%とするのが好ましい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チップ抵抗器であって、

絶縁基板と、

絶縁基板の上面側に形成された抵抗体で、厚さ $3 \sim 12 \mu\text{m}$ の厚膜に形成された抵抗体と、

絶縁基板の下面側に形成された下面電極で、該厚膜の厚さよりも薄く形成された下面電極と、

を有することを特徴とするチップ抵抗器。

【請求項 2】

チップ抵抗器であって、

厚さ $3 \sim 12 \mu\text{m}$ の厚膜に形成された抵抗体と、

厚さ $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の薄膜に形成された下面電極と、

を有することを特徴とするチップ抵抗器。

【請求項 3】

チップ抵抗器であって、

絶縁基板と、

絶縁基板の上面側に形成された抵抗体で、厚さ $3 \sim 12 \mu\text{m}$ の厚膜に形成された抵抗体と、

絶縁基板の下面側に形成された下面電極で、厚さ $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の薄膜に形成された下面電極と、

を有することを特徴とするチップ抵抗器。

【請求項 4】

上記絶縁基板が略直方体形状を呈するとともに、下面電極が該絶縁基板の下面の相対する辺部に沿ってそれぞれ設けられ、該 2 つの下面電極における、該辺部に直角な方向で絶縁基板の下面に沿った方向である電極間方向の長さの合計が、絶縁基板の該電極間方向の長さの 40% 以上 60% 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 5】

上記チップ抵抗器が、さらに、

上記抵抗体の両側の端部領域に接続された上面電極で、厚さ $5 \sim 12 \mu\text{m}$ の厚膜に形成された上面電極を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 又は 4 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 6】

チップ抵抗器であって、

略直方体形状を呈する絶縁基板と、

該絶縁基板の上面側に設けられた抵抗体で、厚さ $3 \sim 12 \mu\text{m}$ の厚膜に形成された抵抗体と、

該絶縁基板の上面側に設けられた上面電極で、該抵抗体の両側の端部領域に接続してそれぞれ設けられた上面電極で、厚さ $5 \sim 12 \mu\text{m}$ の厚膜に形成された上面電極と、

該絶縁基板の下面側に設けられた下面電極で、該一対の上面電極間の方向である電極間方向の両側に設けられた下面電極で、厚さ $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の薄膜に形成された下面電極と、

該絶縁基板の側面に形成された側面電極で、少なくとも該上面電極と該下面電極とに接続された側面電極と、

を有することを特徴とするチップ抵抗器。

【請求項 7】

上記 2 つの下面電極における、該辺部に直角な方向で絶縁基板の下面に沿った方向である電極間方向の長さの合計が、絶縁基板の該電極間方向の長さの 40% 以上 60% 以下であることを特徴とする請求項 6 に記載のチップ抵抗器。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

上記下面電極が、金属有機物ペーストを用いて形成されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 又は 4 又は 5 又は 6 又は 7 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 9】

チップ部品であって、

厚さ $5 \sim 12 \mu\text{m}$ の厚膜に形成された上面電極と、

厚さ $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の薄膜に形成された下面電極と、

を有することを特徴とするチップ部品。

【請求項 10】

チップ抵抗器の製造方法であって、

絶縁基板の下面側に下面電極を厚さ $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の薄膜に形成する下面電極形成工程で、金属有機物ペーストを印刷し、印刷した金属有機物ペーストを乾燥した後に焼成する下面電極形成工程で、最終的にチップ抵抗器となった場合の隣接するチップ抵抗器の下面電極とともに 1 つの形成領域で形成する下面電極形成工程と、

該下面電極形成工程の後に行われる抵抗体形成工程で、絶縁基板の上面側に抵抗体を厚さ $3 \sim 12 \mu\text{m}$ の厚膜に形成する抵抗体形成工程と、

上記絶縁基板を上記 1 つの形成領域で形成された下面電極とともに分割する分割工程と、

を有することを特徴とするチップ抵抗器の製造方法。

【請求項 11】

上記抵抗体形成工程の後で、かつ、上記分割工程の前に行われる上面電極形成工程で、上記抵抗体の両側の端部領域に接続された上面電極を厚さ $5 \sim 12 \mu\text{m}$ の厚膜に形成する上面電極形成工程を有することを特徴とする請求項 10 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

【請求項 12】

上記絶縁基板が略直方体形状を呈し、上記 2 つの下面電極における、該辺部に直角な方向で絶縁基板の下面に沿った方向である電極間方向の長さの合計が、絶縁基板の該電極間方向の長さの 40 % 以上 60 % 以下となるように、下面電極形成工程において下面電極を絶縁基板の下面の相対する辺部に沿ってそれぞれ設けることを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、チップ部品とその製造方法に関するものであり、特に、チップ抵抗器とその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、チップ部品においては、下面電極を有するものが存在するが、下面電極は厚さ約 $10 \mu\text{m}$ の厚膜により形成したものである。

【0003】

この場合のチップ抵抗器の例を図 8 に示すと、チップ抵抗器 B は、絶縁基板 110 と、抵抗体 112 と、上面電極 114 と、保護膜 120 と、下面電極 122 と、側面電極 124 と、メッキ 126 とを有している。メッキ 126 は、ニッケルメッキ 128 と錫メッキ 130 とを有している。

【0004】

ここで、上記上面電極 114 と下面電極 122 は、厚膜により形成されている。すなわち、抵抗体 112 は、例えば、酸化ルテニウム系メタルグレーズ厚膜により形成され、上面電極 114 は、銀系メタルグレーズ厚膜により形成され、下面電極 122 は、銀系メタルグレーズ厚膜により形成されている。

【0005】

この場合のチップ抵抗器 B の製造工程を概説すると以下のようになる。つまり、アルミ

10

20

30

40

50

ナ基板の下面に下面電極を形成（この場合、隣接するチップ抵抗器について同時に下面電極を形成する。つまり、隣接する2つのチップ抵抗器について、境界位置を跨ぐように1つの下面電極を形成する）した後、アルミナ基板の上面に上面電極を形成する（この場合、隣接するチップ抵抗器について同時に上面電極を形成する。つまり、隣接する2つのチップ抵抗器について、境界位置を跨ぐように1つの上面電極を形成する）。その後、上面電極間を接続するように、抵抗体を形成する。その後、抵抗体のトリミングを行った後に、保護膜を形成する。保護膜を形成したら、一次分割用スリットに沿って短冊状に分割する（これを一次分割とする）。分割を行ったら、側面電極を形成する。この側面電極の形成に際しては、1つの短冊状基板においては、同時に側面電極を形成する。この側面電極形成後には分割を行い（これを二次分割とする）、分割を行ったらメッキを形成する。 10

【0006】

一方、チップ抵抗器の上面電極と下面電極の両方を金属有機物電極ペーストにより薄膜形成するとともに、抵抗体を薄膜に形成するものが存在する（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平6-45118号

【特許文献2】特開2003-209006号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記の上面電極と下面電極とを厚膜により形成する場合には、その製造工程において一次分割スリットに沿って分割を行う際に下面電極の端部にバリが発生するという問題がある。つまり、アルミナ基板を分割する際には、該アルミナ基板の下面側を基点として折り曲げるようにして分割するので、下面電極を厚膜により形成すると、下面電極の端部にバリが発生しやすく、チップ抵抗器の外形寸法に影響を与えるという問題があった。特に、チップ抵抗器の小型化が進んでいる昨今では、バリの発生は大きな影響を与える。 20

【0008】

一方、上記特許文献1や特許文献2のように、抵抗体を薄膜にする場合には、抵抗体自体が薄膜に形成されるので、抵抗体に断線が発生するおそれがあるという問題があった。

【0009】

そこで、本発明は、下面電極にバリが発生するおそれを少なくするとともに、抵抗体の断線のおそれを少なくすることができるチップ抵抗器を提供することを目的とするものである。 30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は上記問題点を解決するために創作されたものであって、第1には、チップ抵抗器であって、絶縁基板と、絶縁基板の上面側に形成された抵抗体で、厚さ3～12 μ mの厚膜に形成された抵抗体と、絶縁基板の下面側に形成された下面電極で、該厚膜の厚さよりも薄く形成された下面電極と、を有することを特徴とする。

【0011】

この第1の構成のチップ抵抗器においては、抵抗体が3～12 μ mの厚膜に形成されているので、抵抗体の断線のおそれを小さくできる。また、下面電極が該厚膜の厚さよりも薄く形成されているので、チップ抵抗器の製造に際して、下面電極を基板に形成した後に分割した場合に、下面電極の端部にバリが発生するおそれを小さくすることができる。つまり、隣接するチップ抵抗器の下面電極とともに1つの形成領域で同時に形成する場合には、基板を分割する際に下面電極も分割することになるが、下面電極が薄膜に形成されているので、バリが発生するおそれを小さくすることができる。 40

【0012】

なお、上記第1の構成を以下のようにしてもよい。すなわち、チップ抵抗器であって、絶縁基板と、厚さ8～12 μ mの厚膜に形成された抵抗体と、該厚膜の厚さよりも薄く形成された下面電極と、を有することを特徴とするものとしてもよい。 50

【0013】

また、第2には、チップ抵抗器であって、厚さ3～12 μm の厚膜に形成された抵抗体と、厚さ0.2～0.4 μm の薄膜に形成された下面電極と、を有することを特徴とする。

【0014】

この第2の構成のチップ抵抗器においては、抵抗体が厚さ3～12 μm の厚膜に形成されているので、抵抗体の断線のおそれを小さくできる。また、下面電極が厚さ0.2～0.4 μm の薄膜に形成されているので、チップ抵抗器の製造に際して、下面電極を基板に形成した後に分割した場合に、下面電極の端部にバリが発生するおそれを小さくすることができる。つまり、隣接するチップ抵抗器の下面電極とともに1つの形成領域で同時に形成する場合には、基板を分割する際に下面電極も分割することになるが、下面電極が薄膜に形成されているので、バリが発生するおそれを小さくすることができる。

【0015】

なお、上記第2の構成を以下のようにしてもよい。すなわち、チップ抵抗器であって、厚さ8～12 μm の厚膜に形成された抵抗体と、厚さ0.2～0.4 μm の薄膜に形成された下面電極と、を有することを特徴とするものとしてもよい。

【0016】

また、第3には、チップ抵抗器であって、絶縁基板と、絶縁基板の上面側に形成された抵抗体で、厚さ3～12 μm の厚膜に形成された抵抗体と、絶縁基板の下面側に形成された下面電極で、厚さ0.2～0.4 μm の薄膜に形成された下面電極と、を有することを特徴とする。

【0017】

この第3の構成のチップ抵抗器においては、抵抗体が厚さ3～12 μm の厚膜に形成されているので、抵抗体の断線のおそれを小さくできる。また、下面電極が厚さ0.2～0.4 μm の薄膜に形成されているので、チップ抵抗器の製造に際して、下面電極を基板に形成した後に分割した場合に、下面電極の端部にバリが発生するおそれを小さくすることができる。つまり、隣接するチップ抵抗器の下面電極とともに1つの形成領域で同時に形成する場合には、基板を分割する際に下面電極も分割することになるが、下面電極が薄膜に形成されているので、バリが発生するおそれを小さくすることができる。

【0018】

なお、上記第3の構成を以下のようにしてもよい。すなわち、チップ抵抗器であって、絶縁基板と、絶縁基板の上面側に形成された抵抗体で、厚さ8～12 μm の厚膜に形成された抵抗体と、絶縁基板の下面側に形成された下面電極で、厚さ0.2～0.4 μm の薄膜に形成された下面電極と、を有することを特徴とするものとしてもよい。

【0019】

また、第4には、上記第1又は第3の構成において、上記絶縁基板が略直方体形状を呈するとともに、下面電極が該絶縁基板の下面の相対する辺部に沿ってそれぞれ設けられ、該2つの下面電極における、該辺部に直角な方向で絶縁基板の下面に沿った方向である電極間方向の長さの合計が、絶縁基板の該電極間方向の長さの40%以上60%以下であることを特徴とする。

【0020】

よって、下面電極の長さが長く形成されているので、これに伴い、下面電極を含めた下側の電極部、すなわち、下面側電極部間の距離が短くなり、よって、配線基板に実装した場合でも、抗折力を高くすることができる。また、下面側電極部の下面の面積も大きくでき、よって、配線基板に実装した場合に、ハンダフィレットとの接触面積を大きくすることができる。これにより、チップ抵抗器の配線基板への固着性を高めることができる。また、下面電極の長さが長く形成されていることにより、チップ抵抗器を配線基板に実装してリフロー炉によりはんだ付けする際にチップ立ちを抑制するモーメントを高めることができるので、チップ抵抗器のチップ立ちの現象を防止することができる。

【0021】

また、第5には、上記第1から第4までのいずれかの構成において、上記チップ抵抗器が、さらに、上記抵抗体の両側の端部領域に接続された上面電極で、厚さ5～12 μmの厚膜に形成された上面電極を有することを特徴とする。よって、抵抗体も上面電極もともに厚膜により形成されているので、抵抗体と上面電極の接合強度を強く保つことが可能となる。

【0022】

また、第6には、チップ抵抗器であって、略直方体形状を呈する絶縁基板と、該絶縁基板の上面側に設けられた抵抗体で、厚さ3～12 μmの厚膜に形成された抵抗体と、該絶縁基板の上面側に設けられた上面電極で、該抵抗体の両側の端部領域に接続してそれぞれ設けられた上面電極で、厚さ5～12 μmの厚膜に形成された上面電極と、該絶縁基板の下面側に設けられた下面電極で、該一对の上面電極間の方向である電極間方向の両側に設けられた下面電極で、厚さ0.2～0.4 μmの薄膜に形成された下面電極と、該絶縁基板の側面に形成された側面電極で、少なくとも該上面電極と該下面電極とに接続された側面電極と、を有することを特徴とする。

10

【0023】

この第6の構成のチップ抵抗器においては、抵抗体が厚さ3～12 μmの厚膜に形成されているので、抵抗体の断線のおそれを小さくできる。また、下面電極が厚さ0.2～0.4 μmの薄膜に形成されているので、チップ抵抗器の製造に際して、下面電極を基板に形成した後に分割した場合に、下面電極の端部にバリが発生するおそれを小さくすることができる。つまり、隣接するチップ抵抗器の下面電極とともに1つの形成領域で同時に形成する場合には、基板を分割する際に下面電極も分割することになるが、下面電極が薄膜に形成されているので、バリが発生するおそれを小さくすることができる。さらに、抵抗体も上面電極もともに厚膜により形成されているので、抵抗体と上面電極の接合強度を強く保つことが可能となる。

20

【0024】

なお、上記第6の構成を以下のようにしてもよい。すなわち、チップ抵抗器であって、略直方体形状を呈する絶縁基板と、該絶縁基板の上面側に設けられた抵抗体で、厚さ8～12 μmの厚膜に形成された抵抗体と、該絶縁基板の上面側に設けられた上面電極で、該抵抗体の両側の端部領域に接続してそれぞれ設けられた上面電極で、厚さ5～12 μmの厚膜に形成された上面電極と、該絶縁基板の下面側に設けられた下面電極で、該一对の上面電極間の方向である電極間方向の両側に設けられた下面電極で、厚さ0.2～0.4 μmの薄膜に形成された下面電極と、該絶縁基板の側面に形成された側面電極で、少なくとも該上面電極と該下面電極とに接続された側面電極と、を有することを特徴とするものとしてもよい。

30

【0025】

また、第7には、上記第6の構成において、上記2つの下面電極における、該辺部に直角な方向で絶縁基板の下面に沿った方向である電極間方向の長さの合計が、絶縁基板の該電極間方向の長さの40%以上60%以下であることを特徴とする。

【0026】

よって、下面電極の長さが長く形成されているので、これに伴い、下面電極を含めた下側の電極部、すなわち、下面側電極部間の距離が短くなり、よって、配線基板に実装した場合でも、抗折力を高くすることができる。また、下面側電極部の下面の面積も大きくでき、よって、配線基板に実装した場合に、ハンダフィレットとの接触面積を大きくすることができる。これにより、チップ抵抗器の配線基板への固着性を高めることができる。また、下面電極の長さが長く形成されていることにより、チップ抵抗器を配線基板に実装してリフロー炉によりはんだ付けする際にチップ立ちを抑制するモーメントを高めることができるので、チップ抵抗器のチップ立ちの現象を防止することができる。

40

【0027】

また、第8には、上記第1から第7までのいずれかの構成において、上記下面電極が、金属有機物ペーストを用いて形成されたものであることを特徴とする。

50

【0028】

また、第9には、チップ部品であって、厚さ5～12 μ mの厚膜に形成された上面電極と、厚さ0.2～0.4 μ mの薄膜に形成された下面電極と、を有することを特徴とする。

【0029】

この第9の構成のチップ部品においては、上面電極が厚さ5～12 μ mの厚膜に形成されているので、これにより、上面電極に抵抗体を接続して形成する場合でも、抵抗体を厚膜に形成しやすく、よって、抵抗体の断線のおそれを小さくできる。また、下面電極が厚さ0.2～0.4 μ mの薄膜に形成されているので、チップ抵抗器の製造に際して、下面電極を基板に形成した後に分割した場合に、下面電極の端部にバリが発生するおそれを小さくすることができる。つまり、隣接するチップ抵抗器の下面電極とともに1つの形成領域で同時に形成する場合には、基板を分割する際に下面電極も分割することになるが、下面電極が薄膜に形成されているので、バリが発生するおそれを小さくすることができる。

【0030】

また、第10には、チップ抵抗器の製造方法であって、絶縁基板の下面側に下面電極を厚さ0.2～0.4 μ mの薄膜に形成する下面電極形成工程で、金属有機物ペーストを印刷し、印刷した金属有機物ペーストを乾燥した後に焼成する下面電極形成工程で、最終的にチップ抵抗器となった場合の隣接するチップ抵抗器の下面電極とともに1つの形成領域で形成する下面電極形成工程と、該下面電極形成工程の後に行われる抵抗体形成工程で、絶縁基板の上面側に抵抗体を厚さ3～12 μ mの厚膜に形成する抵抗体形成工程と、上記絶縁基板を上記1つの形成領域で形成された下面電極とともに分割する分割工程と、を有することを特徴とする。

【0031】

この第10の構成のチップ抵抗器の製造方法においては、下面電極を厚さ0.2～0.4 μ mの薄膜に形成するので、上記分割工程で分割を行った場合に、下面電極の端部にバリが発生するおそれを小さくすることができる。また、抵抗体が厚さ3～12 μ mの厚膜に形成されるので、抵抗体の断線のおそれを小さくできる。

【0032】

なお、この第10の構成における下面電極形成工程において、最終的にチップ抵抗器となった場合の一对の下面電極間方向に隣接する下面電極を1つの形成領域で形成するのみならず、該下面電極間方向に直角な方向に隣接する下面電極についても1つの形成領域で形成するべく、該下面電極間方向に直角な方向の帯状の形成領域によりまとめて下面電極を形成するようにしてもよい。

【0033】

また、上記第10の構成を以下のようにしてもよい。すなわち、チップ抵抗器の製造方法であって、絶縁基板の下面側に下面電極を厚さ0.2～0.4 μ mの薄膜に形成する下面電極形成工程で、金属有機物ペーストを印刷し、印刷した金属有機物ペーストを乾燥した後に焼成する下面電極形成工程で、最終的にチップ抵抗器となった場合の隣接するチップ抵抗器の下面電極とともに1つの形成領域で形成する下面電極形成工程と、該下面電極形成工程の後に行われる抵抗体形成工程で、絶縁基板の上面側に抵抗体を厚さ8～12 μ mの厚膜に形成する抵抗体形成工程と、上記絶縁基板を上記1つの形成領域で形成された下面電極とともに分割する分割工程と、を有することを特徴とするものとしてもよい。

【0034】

また、第11には、上記第10の構成において、上記抵抗体形成工程の後で、かつ、上記分割工程の前に行われる上面電極形成工程で、上記抵抗体の両側の端部領域に接続された上面電極を厚さ5～12 μ mの厚膜に形成する上面電極形成工程を有することを特徴とする。よって、抵抗体も上面電極もともに厚膜により形成されているので、抵抗体と上面電極の接合強度を強く保つことが可能となる。

【0035】

また、第12には、上記第10又は第11の構成において、上記絶縁基板が略直方体形

状を呈し、上記 2 つの下面電極における、該辺部に直角な方向で絶縁基板の下面に沿った方向である電極間方向の長さの合計が、絶縁基板の該電極間方向の長さの 40% 以上 60% 以下となるように、下面電極形成工程において下面電極を絶縁基板の下面の相対する辺部に沿ってそれぞれ設けることを特徴とする。

【0036】

よって、下面電極の長さが長く形成されるので、これに伴い、下面電極を含めた下側の電極部、すなわち、下面側電極部間の距離が短くなり、よって、配線基板に実装した場合でも、抗折力を高くすることができる。また、下面側電極部の下面の面積も大きくでき、よって、配線基板に実装した場合に、ハンダフィレットとの接触面積を大きくすることができる。また、下
10
面電極の長さが長く形成されていることにより、チップ抵抗器を配線基板に実装してリフロー炉によりはんだ付けする際にチップ立ちを抑制するモーメントを高めることができるので、チップ抵抗器のチップ立ちの現象を防止することができる。

【発明の効果】

【0037】

本発明に基づくチップ抵抗器、チップ部品及びチップ抵抗器の製造方法によれば、下面電極にバリが発生するおそれを少なくするとともに、抵抗体の断線のおそれを少なくすることができる。また、特に、下面電極における電極間方向の長さの合計が、絶縁基板の該電極間方向の長さの 40% 以上 60% 以下とすることにより、チップ抵抗器の抗折力を高
20
くすることができる。また、配線基板に実装した場合に、ハンダフィレットとの接触面積を大きくすることができる。これにより、チップ抵抗器の配線基板への固着性を高めることができ、さらには、チップ抵抗器のチップ立ちの現象を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

本発明においては、下面電極にバリが発生するおそれを少なくするとともに、抵抗体の断線のおそれを少なくするという目的を以下のようにして実現した。

【0039】

すなわち、本発明に基づく実施例におけるチップ抵抗器 A は、図 1 に示されるように、絶縁基板 10 と、抵抗体（「抵抗体層」としてもよい）（機能素子）12 と、上面電極（「上面電極層」としてもよい）14 と、保護膜（「保護層」としてもよい）20 と、下面
30
電極 22 と、側面電極 24 と、メッキ 26 と、を有している。

【0040】

ここで、チップ抵抗器 A についてさらに詳しく説明すると、上記絶縁基板 10 は、含有率 96% 程度のアルミナにて形成された絶縁体である。この絶縁基板 10 は、直方体形状を呈しており、平面視すると、略長方形形状を呈している。この絶縁基板 10 は、上記チップ抵抗器 A の基礎部材、すなわち、基体として用いられている。

【0041】

また、抵抗体 12 は、図 1 に示すように、上記絶縁基板 10 上面に設けられている。つまり、抵抗体 12 は、長手方向（電極間方向、通電方向としてもよい）（X1-X2 方向（図 1 参照））に帯状に形成され、具体的には、絶縁基板 10 の X1 側の端部から X2
40
側の端部にまで帯状に形成されている。この抵抗体 12 は、厚さ 3~12 μm の厚膜に形成されていて、具体的には、酸化ルテニウム系厚膜（例えば、酸化ルテニウム系メタルグレーズ厚膜）である。つまり、抵抗体 12 の厚みは 3~12 μm の範囲となっている。この抵抗体 12 は、上記チップ抵抗器 A として電気的特性を担う機能素子である。

【0042】

また、上面電極 14 は、図 1 に示すように、上記抵抗体 12 の上面の長手方向（X1-X2 方向（図 1 参照））の両端部領域に一对形成されている。つまり、上面電極 14 は、絶縁基板 10 の上面の X1 側の端部から所定の長さに形成されているとともに、上面電極 14 は、絶縁基板 10 の上面の X2 側の端部から所定長さに形成されている。つまり、上面電極 14 は抵抗体 12 の上面に積層して形成されている。この上面電極 14 は、厚さ 5
50

～12 μm の厚膜に形成されていて、具体的には、銀系厚膜（銀系メタルグレーズ厚膜）により形成されている。また、上面電極14のY1-Y2方向（このY1-Y2方向は、X1-X2方向及びZ1-Z2方向に直角な方向である）の幅は、抵抗体12のY1-Y2方向の幅と略同一（同一としてもよい）に形成されていて、上面電極14のY1-Y2方向の端部は抵抗体12のY1-Y2方向の端部と上面視において一致している。

【0043】

また、保護膜20は、図1に示すように、上記抵抗体12の上面を被覆するように配設されている。すなわち、この保護膜20の配設位置をさらに詳しく説明すると、図2に示すように、Y1-Y2方向には、該絶縁基板10の幅と略同一（同一としてもよい）に形成され、さらに、X1-X2方向には、抵抗体12の露出部分と、両端に形成されている
10

【0044】

また、下面電極22は、図1に示すように、上記絶縁基板10の下面の長手方向（X1-X2方向（図1参照））の両端部領域に一对形成されている。つまり、下面電極22は、絶縁基板10の下面のX1側の端部から所定の長さに形成されているとともに、下面電極22は、絶縁基板10の下面のX2側の端部から所定の長さに形成されている。なお、
20 下面電極22のY1-Y2方向の幅は、絶縁基板10のY1-Y2方向の幅と略同一（同一としてもよい）に形成されている。すなわち、下面電極22は、図3のハッチング（つまり、左上から右下方向へのハッチング）に示す領域に設けられている。さらに、一方の下面電極22のX1-X2方向の長さ $\alpha 2$ と他方の下面電極22のX1-X2方向の長さ $\alpha 3$ とを合計した長さ、つまり、 $\alpha 2 + \alpha 3$ は、絶縁基板10のX1-X2方向の長さ $\alpha 1$ の40%以上60%以下に形成されている。また、各下面電極22のX1-X2方向の長さは互いに略同一（同一としてもよい）に形成されている（つまり、図1において、 $\alpha 2 = \alpha 3$ となっている）。また、この下面電極22は、厚さ0.2 μm ～0.4 μm （好適には0.3 μm ）の薄膜に形成されていて、具体的には、金属有機物ペーストを使用した金属薄膜により形成されている。つまり、下面電極22は、金属有機物ペーストを印刷・乾燥・焼成することにより形成されたものである。ここで、金属有機物としては、Au
30 レジネート又はAgレジネートが挙げられる。

【0045】

また、側面電極24は、上面電極14の一部と、下面電極22の一部と、絶縁基板10の側面や下面の一部を被覆するように断面略コ字状に層状に形成されている。この側面電極24は、X1側の端部とX2側の端部にそれぞれ設けられている。この側面電極24は、薄膜により形成されている。この側面電極24の上面部分は、図2のハッチング（つまり、右上から左下方向へのハッチング）に示す領域に設けられており、また、側面電極24の下面部分は、図3のハッチング（つまり、右上から左下方向へのハッチング）に示す領域に設けられている。なお、この側面電極24は、厚さ0.2 μm ～0.4 μm （好適には0.3 μm ）の薄膜に形成されていて、具体的には、金属薄膜により形成されてい
40

【0046】

また、メッキ26は、ニッケルメッキ28と、錫メッキ30とから構成されていて、X1側の端部とX2側の端部にそれぞれ設けられている。ニッケルメッキ28は、保護層20の一部と、上面電極14の一部と、側面電極24と、下面電極22の一部とを被覆するように形成されている。つまり、上面電極14と側面電極24と下面電極22の露出部分を被覆するように形成されている。このニッケルメッキ28は、電気メッキにより略均一の膜厚で配設されている。このニッケルメッキ28は、ニッケルにて形成されており、上面電極14等の内部電極のはんだ食われを防止するために形成されている。このニッケルメッキ28は、ニッケル以外にも銅メッキが用いられる場合もある。
50

【0047】

また、錫メッキ30は、ニッケルメッキ28の上面を被覆するように略均一の膜厚で配設されている。この錫メッキ30は、上記チップ抵抗器Aの配線基板へのはんだ付けを良好に行うために形成されている。なお、この錫メッキ30は、錫メッキ以外に、はんだが用いられる場合もある。

【0048】

なお、上記上面電極14と、下面電極22と、側面電極24と、メッキ26とで電極部40が形成されるが、この電極部40において絶縁基板10の下面側に位置する部分が下面側電極部42となる。

【0049】

なお、図2は、チップ抵抗器Aを上面側から視認した場合の各部の配置を示す図であり、抵抗体12、上面電極14、保護膜20、側面電極24について平面視した際に、最外郭の輪郭を図示したものである。なお、実際には隠れて見えない部分を含めて、各部とも同様に表現している。同様に、図3は、チップ抵抗器Aを下面側から視認した場合の各部の配置を示す図であり、下面電極22、側面電極24について平面視した際に、最外郭の輪郭を図示したものである。なお、実際には隠れて見えない部分を含めて、各部とも同様に表現している。

【0050】

上記構成のチップ抵抗器Aの製造方法について、図4、図5等を使用して説明する。まず、予め上面（表面としてもよい）と下面（裏面としてもよい）に一次スリットJ1や二次スリットJ2が設けられたアルミナ基板（このアルミナ基板は、複数のチップ抵抗器の絶縁基板の大きさを少なくとも有する大判のものである）の下面に下面電極G22を形成する（図4のS11、図5のW1参照、下面電極形成工程）。つまり、下面電極用のペーストを印刷し、乾燥・焼成する。この場合の下面電極用のペーストとしては、金属有機物ペーストを用いる。ここで、金属有機物としては、Auレジネート又はAgレジネートが挙げられる。また、この下面電極は、厚さ0.2 μ m～0.4 μ m（好適には0.3 μ m）の薄膜に形成する。つまり、下面電極用のペーストが金属有機物ペーストであるので、薄膜に形成することが可能となる。なお、図5に示すように、この下面電極の形成に際しては、隣接するチップ抵抗器について同時に下面電極G22を形成する。つまり、X方向に隣接する2つのチップ抵抗器に対応するアルミナ基板の領域について、境界位置（つまり、一次スリット）を跨ぐように1つの印刷領域で下面電極を形成する。さらには、Y方向には、帯状に連続して下面電極を形成する。つまり、Y方向には複数のチップ抵抗器分まとめて一連の帯状に下面電極を形成し、さらに、X方向に隣接する2つの下面電極については、その2つの下面電極をまとめて形成する。なお、図5のW1は、アルミナ基板を下面側から見た状態を示す図である。

【0051】

次に、該アルミナ基板の表側の面に抵抗体を形成する（図4のS12、図5のW2参照、抵抗体形成工程）。つまり、抵抗体ペーストを印刷した後に乾燥・焼成して抵抗体G12を形成する。なお、この抵抗体ペーストは、酸化ルテニウム系ペースト（例えば、酸化ルテニウム系メタルグレーズ）であり、これにより、抵抗体を厚膜に形成する。具体的には、厚さ3～12 μ mの厚膜に形成する。なお、この抵抗体G12は、X方向の複数の抵抗体12分の抵抗体であり、抵抗体ペーストの印刷の際、アルミナ基板においてX方向（上面電極間方向）に抵抗体ペーストを帯状に連続して印刷する。つまり、アルミナ基板において、最終的に個々のチップ抵抗器となった場合のX方向に連なる一連の絶縁基板10の領域（これを「集合領域」とする。この集合領域は、基板素体における個々のチップ抵抗器形成領域が直線状に複数連なる領域であるともいえる）において、該集合領域の一方の端部から他方の端部にまで1本の帯状に抵抗体ペーストを印刷する。つまり、X方向に複数のチップ抵抗器分まとめて一連の帯状に抵抗体ペーストを印刷する。なお、Y方向には、抵抗体ペーストは、絶縁基板10のY方向の幅よりも小さい幅に形成する。なお、図5においては、抵抗体G12については見やすくするためにハッチングを付して示してあ

10

20

30

40

50

る。また、図 5 の W 2、W 3 は、アルミナ基板を上面側から見た状態を示す図である。

【0052】

次に、抵抗体 12 の上に上面電極 G 14 を形成する（図 4 の S 13、図 5 の W 3 参照、上面電極形成工程）。すなわち、個々のチップ抵抗器となった場合に抵抗体 12 となる領域の端部領域に上面電極を形成する。つまり、上面電極ペーストを印刷し、乾燥・焼成する。この場合の上面電極ペーストは、銀系ペースト（例えば、銀系メタルグレーズ）であり、これにより、上面電極を厚膜に形成する。具体的には、厚さ 5 ~ 12 μm の厚膜に形成する。なお、図 5 において、上面電極 G 14 は、チップ抵抗器 A における上面電極 14 の 2 つ分の上面電極である。つまり、チップ抵抗器となった場合に隣接するチップ抵抗器の上面電極で互いに隣接し合う上面電極については 1 つの印刷領域で形成する。

10

【0053】

その後は、抵抗体 12 をトリミングして抵抗値を調整し（図 4 の S 14 参照）、保護膜を形成し（つまり、保護膜を印刷・乾燥・焼成（焼成ではなく硬化としてもよい）させる）（図 4 の S 15 参照）。

【0054】

そして、一次スリット J 1 に沿って一次分割する（図 4 の S 16 参照、分割工程）。この分割に際しては、下面側を基点として、アルミナ基板を折り曲げるようにして分割する。つまり、1 つのチップ抵抗器分のアルミナ基板の部分を直線状に配列してなる短冊状基板を隣接する短冊状基板に対して折り曲げるように上面側から下方に折曲させて分割する。その際、下面電極は金属薄膜により形成されているので、下面電極の端部にバリが発生するおそれを小さくすることができる。

20

【0055】

その後、該短冊状基板に対して、側面電極を形成する（図 4 の S 17 参照、側面電極形成工程）。つまり、スパッタ法により金属薄膜を形成する。なお、側面電極用ペーストを印刷し、乾燥・焼成（焼成ではなく硬化としてもよい）し、厚膜に形成してもよい。

【0056】

その後、二次スリット J 2 に沿って二次分割する（図 4 の S 18 参照）。そして、メッキを形成してチップ抵抗器とする（図 4 の S 19 参照）。

【0057】

上記構成のチップ抵抗器 A の配線基板への実装においては、図 7 に示すように行われる。つまり、チップ抵抗器 A は、配線基板 54 上に形成されたランド 52 にハンダフィレット 50 を介して実装される。

30

【0058】

以上のように本実施例のチップ抵抗器においては、下面電極を金属有機物を使用して形成するので、下面電極を薄膜に形成でき、よって、チップ抵抗器 A の製造に際して、下面電極の端部にバリが発生するおそれを小さくすることができる。つまり、一次分割に際して下面電極の端部にバリが発生するおそれを小さくできる。

【0059】

また、抵抗体 12 は厚膜により形成されるので、抵抗体 12 自身の断線のおそれを小さくすることが可能となる。ここで、上面電極 14 が厚膜により形成されるので、抵抗体 12 も厚膜に形成しやすい。つまり、上面電極 14 を薄膜とし、抵抗体 12 を厚膜とすると、抵抗体 12 と上面電極 14 との接合強度に問題が生じる場合があるが、本実施例のチップ抵抗器の場合にはそのような問題は生じない。

40

【0060】

また、下面電極 22 の電極間方向の長さの合計（つまり、 $\alpha 2 + \alpha 3$ ）は、絶縁基板 10 の電極間方向の長さ $\alpha 1$ の 40 % 以上 60 % 以下に形成されているので、抗折力を高くすることができる。つまり、チップ抵抗器 A を配線基板等を実装した状態で上面側から力が加わった場合でもチップ抵抗器 A が折れにくくすることができる。すなわち、下面電極 22 の電極間方向の長さの合計を絶縁基板 10 の電極間方向の長さの 40 % 以上 60 % 以下として、下面電極の長さを通常よりは長くして、これにより、下面側電極部 42 間の距

50

離 L（図 1 参照）の長さを小さくできるので、その分、抗折力を大きくできる。具体的には、チップ抵抗器 A の中央部に外力 F が加わった場合のたわみ量は、L の 3 乗に比例して大きくなるが、この L が小さくなることから、たわみ量も小さくでき、これにより、抗折力を大きくすることができる。

【0061】

また、下面電極 22 の電極間方向の長さを通常よりは長くするので、下面側電極部 42 の下面の面積も大きくでき、これにより、チップ抵抗器 A を配線基板に実装した際に、下面側電極部 42 とハンダフィレット 50 との接触面積を大きくすることができ、これにより、チップ抵抗器 A の配線基板への固着性を高めることができる。また、チップ抵抗器 A のチップ立ちの現象を防止することができる。つまり、下面電極 22 の電極間方向の長さが短い場合には、チップ立ちを抑制するモーメントが低く、これにより、チップ抵抗器の一方の端部が配線基板側から浮き上がって、チップ抵抗器の他方の端部の角部を支点としてチップ抵抗器が立ち上がってしまうおそれがあるが、本実施例のチップ抵抗器 A の場合には、下面電極 22 の長さ、ひいては下面側電極部 42 の長さを長くして、チップ抵抗器を配線基板に実装してリフロー炉によりはんだ付けする際にチップ立ちを抑制するモーメントを高めることができるので、そのようなチップ立ちの現象を防ぐことができる。

【0062】

また、本実施例のチップ抵抗器 A において、金属有機物を用いて形成したのは下面電極 22 のみであるので、金属有機物を Au レジネートとした場合には、下面電極 22 と上面電極 14 の両方を金属有機物を用いて形成する場合に比べて、安価に製造することが可能となる。つまり、Au レジネートは比較的高価であるので、下面電極と上面電極のうち下面電極のみを Au レジネートを用いて形成することにより製造コストを低減させることが可能となる。

【0063】

なお、下面電極 22 の合計の長さを絶縁基板 10 の長さの 40～60% としたが、下面側電極部 42 の電極間方向の長さの合計（つまり、 $\beta 2 + \beta 3$ （図 1 参照））をチップ抵抗器 A の電極間方向の長さ $\beta 1$ の 40% 以上 60% 以下としてもよい。

【0064】

また、上記の説明では、アルミナ基板の上面と下面の両方に予め一次スリットと二次スリットとが設けられた場合を例にとって説明したが、これには限られず、上面及び下面に一次スリットも二次スリットも設けられていない無垢のアルミナ基板を使用してもよい。その場合には、該基板の下面に下面電極を形成した後に、該アルミナ基板の下面に一次スリットと二次スリットを形成し、その後、該アルミナ基板の上面に一次スリットと二次スリットを形成した後に、抵抗体形成工程（S12）以降の工程を行うことになる。

【0065】

また、上記の説明では、絶縁基板 10 の上面に抵抗体 12 が形成され、抵抗体 12 の上面に上面電極 14 が形成されている構成を例に取って説明したが、絶縁基板 10 の上面に一对の上面電極が形成され、各上面電極間を接続するように抵抗体を形成するようにしてもよい。その場合には、抵抗体の両端部は、上面電極に積層するように構成される。

【0066】

なお、上記の説明では、チップ抵抗器を例に取って説明したが、抵抗体の構成以外の構成についてはチップ抵抗器以外のチップ部品に適用してもよい。例えば、下面電極と側面電極を薄膜とし、上面電極 14 を厚膜とする点をチップ抵抗器以外のチップ部品に適用してもよい。

【0067】

なお、上記の説明において、抵抗体 12 の厚みを 3～12 μm であるとして説明したが、抵抗体 12 の厚みを 8～12 μm としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】本発明の実施例に基づくチップ抵抗器の構成を示す縦断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】 本発明の実施例に基づくチップ抵抗器の要部の配置を概念的に示す説明図である。

【図 3】 本発明の実施例に基づくチップ抵抗器の要部の配置を概念的に示す説明図である。

【図 4】 本発明の実施例に基づくチップ抵抗器の製造工程を示す説明図である。

【図 5】 本発明の実施例に基づくチップ抵抗器の製造工程を示す説明図である。

【図 6】 本発明の実施例に基づくチップ抵抗器の製造工程における分割の状態を示す説明図である。

【図 7】 本発明の実施例に基づくチップ抵抗器の実装状態を示す縦断面図である。

【図 8】 従来におけるチップ抵抗器の構成を示す縦断面図である。

10

【符号の説明】

【0069】

A チップ抵抗器

10 絶縁基板

12 抵抗体

14 上面電極

20 保護膜

22 下面電極

24 側面電極

26 メッキ

28 ニッケルメッキ

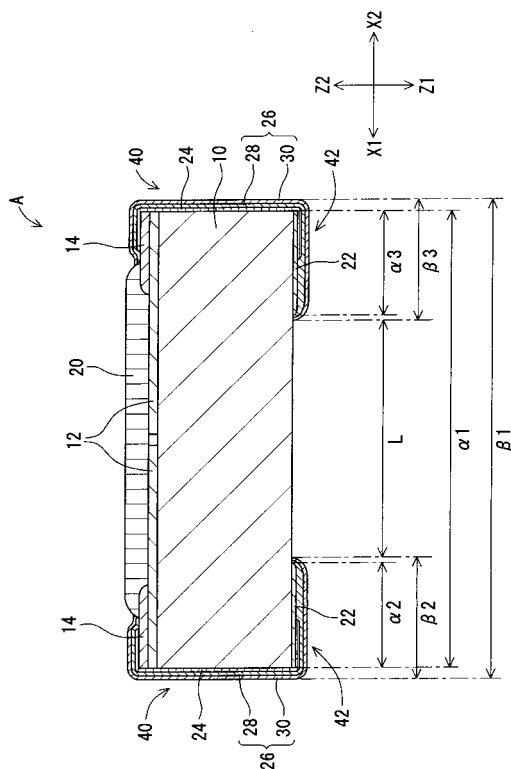
30 錫メッキ

40 電極部

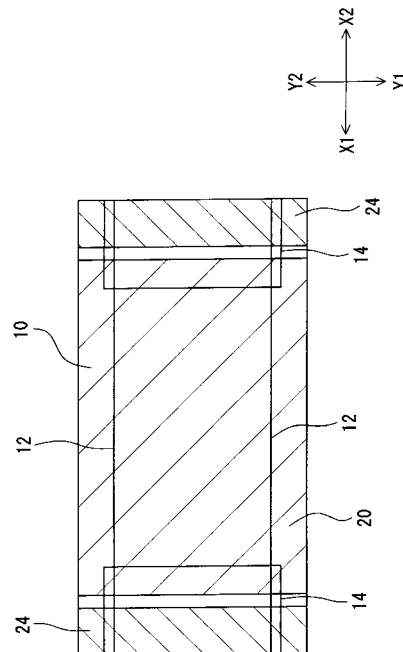
42 下面側電極部

20

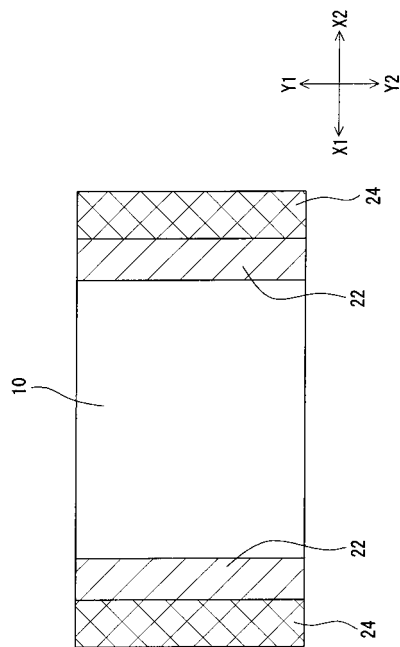
【図 1】



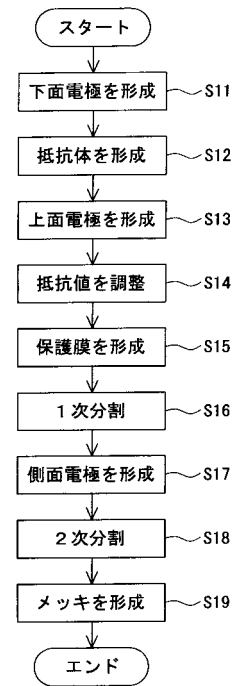
【図 2】



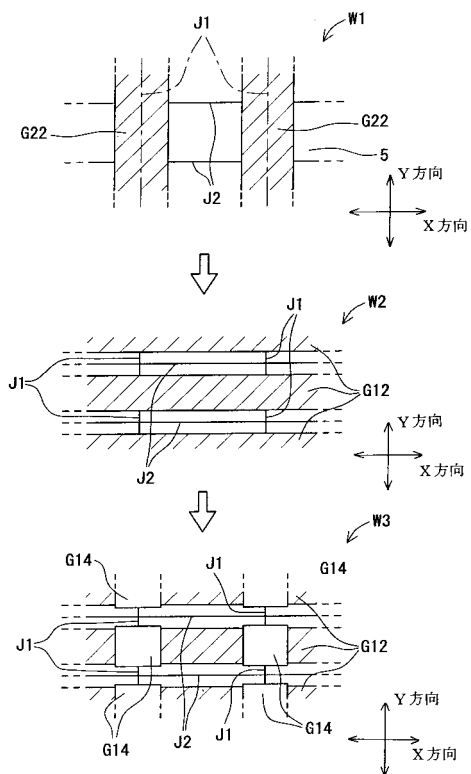
【図 3】



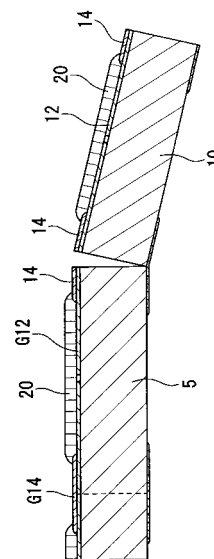
【図 4】



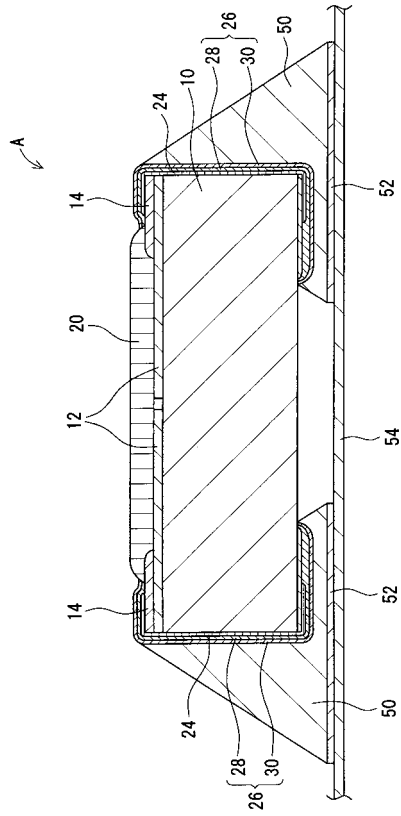
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

