

(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2006-80331

(P2006-80331A)

(43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
H05K	1/16	(2006.01)	H05K	1/16	C	4E351
H05K	7/20	(2006.01)	H05K	7/20	C	5E322

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-263377 (P2004-263377)	(71) 出願人	000228833
(22) 出願日	平成16年9月10日 (2004.9.10)		日本シイエムケイ株式会社
			東京都新宿区西新宿六丁目5番1号
		(74) 代理人	110000084
			特許業務法人アルガ特許事務所
		(74) 代理人	100068700
			弁理士 有賀 三幸
		(74) 代理人	100077562
			弁理士 高野 登志雄
		(74) 代理人	100096736
			弁理士 中嶋 俊夫
		(74) 代理人	100117156
			弁理士 村田 正樹
		(74) 代理人	100111028
			弁理士 山本 博人

最終頁に続く

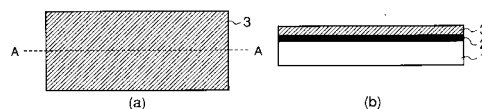
(54) 【発明の名称】 プリント配線板

(57) 【要約】

【課題】 電力消費時の温度が高くなることによって、抵抗体自身を持つTCR特性により抵抗値変化が大きくなることのない、高精度抵抗体を備えたプリント配線板の提供。

【解決手段】 抵抗層上に設けたヒートシンク部により複数に分画形成されている抵抗体を備えているプリント配線板。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

抵抗層上に設けたヒートシンク部により複数に分画形成されている抵抗体を備えていることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 2】

当該分画形成された各抵抗体が、略同じ大きさになっていることを特徴とする請求項 1 に記載のプリント配線板。

【請求項 3】

当該分画形成された各抵抗体及びそれと同一層内に形成されている他の全ての抵抗体が、略同じ大きさになっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のプリント配線板。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、抵抗体を備えたプリント配線板に関し、特に放熱性に優れる高精度の抵抗体を備えたプリント配線板に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年の機器の小型化・高機能化に伴って、搭載されるプリント配線板においても更なる小型・高密度配線化が要求されており、従来、プリント配線板の外層に実装していたチップ部品を換えて、パターン形成等の手法により内層に部品を形成する形態が主流になりつつある。

【0003】

このようなプリント配線板の製造方法としては、図 9 乃至図 10 に示したような製造方法が既に知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

すなわち、まず、図 9（a）に示したように、絶縁基材 1 の表面にニッケル - リンめっきからなる抵抗層 2 を形成し、次いで、当該抵抗層 2 の表面に銅めっき等の金属層 3 を形成する。

【0005】

次に、図 9（b）に示したように、当該金属層 3 上に第一エッチングレジストパターン 4 を形成し、次いで、エッチング処理により当該第一エッチングレジストパターン 4 から露出している金属層 3 を除去する（図 9（c）参照）。

【0006】

次に、図 9（d）に示したように、当該第一エッチングレジストパターン 4 を剥離し、次いで、当該金属層 3 をエッチングレジストとしてエッチング処理を行い、露出している抵抗層 2 を除去することによって、所望の配線パターン 5 を得る（図 9（e）参照）。

【0007】

次に、図 10（f）に示したように配線パターン 5 上に第二エッチングレジストパターン 6 を形成し、次いで、エッチング処理により露出している配線パターン 5 の一部を除去した後（図 10（g）参照）、当該第二エッチングレジストパターン 6 を剥離することによって、特定の配線パターン 5 間に抵抗体 2c が形成されたプリント配線板 Pa を得るというものである（図 10（h）参照）。

【0008】

ところで、上記方法により抵抗値の高い抵抗体を形成するには、抵抗体 2c の長さ（配線パターン 5 間の距離）を長くするという方法が考えられるが、単純に抵抗体 2c を長くした場合には、以下のような不具合があった。

【0009】

第一に、抵抗体の電力消費時の温度が非常に高くなる結果、当該抵抗体自身が持つ TCR 特性により抵抗値変化が大きくなり、精度の高い抵抗体を得られないというものであった。また、温度が著しく高くなった場合には、抵抗体が破壊されたり、周囲の絶縁基材が

10

20

30

40

50

溶融、変色等を起こしたりするという懸念を有していた。

【 0 0 1 0 】

第二に、熱に弱い部品が当該抵抗体の近くにある場合、例えばＩＣチップ等がある場合には、これらにも悪影響を及ぼすというものであった。

【 0 0 1 1 】

第三に、同一層内に形成される他の抵抗体と大きさがかなり異なるため、例えば、小さい抵抗体の形成条件（例えば、エッチング条件等）で同一層内の全抵抗体を形成した場合には、大きい抵抗体が精度良く形成できないというものであった。

【特許文献１】特開２００３－１６８８５１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

本発明は上記不具合を解消するためになされたもので、電力消費時の温度が高くなることによって、抵抗体自身が持つＴＣＲ特性により抵抗値変化が大きくなるといった不具合のない、高精度の抵抗体を備えたプリント配線板を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

請求項１に係る本発明は、抵抗層上に設けたヒートシンク部（放熱目的の配線パターン部）により複数に分画形成されている抵抗体を備えたプリント配線板により上記課題を解決したものである。

【 0 0 1 4 】

これにより、電力消費時に発生する熱を、ヒートシンク部に分散することができるため、抵抗体自身が持つＴＣＲ特性による抵抗値変化を容易に抑制することができる。

【 0 0 1 5 】

また、請求項２に係る本発明は、前記請求項１において、分画形成された各抵抗体が、略同じ大きさになっていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

これにより、分画形成された各抵抗体を同じ条件で形成できるため、当該各抵抗体を精度の高いものとすることができる。

【 0 0 1 7 】

また、請求項３に係る本発明は、前記請求項１又は２において、分画形成された各抵抗体及びそれと同一層内に形成されている他の全ての抵抗体が、略同じ大きさになっていることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

これにより、同一層内に形成される全ての抵抗体を、同じ条件で形成できるため、精度の高い抵抗体を容易に形成することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明の抵抗体を備えたプリント配線板によれば、電力消費時に発生する熱を効率よく放熱することができるため、ヒートシンク部を設けない抵抗体に同じ電力を消費させた場合と比較して、温度上昇を大幅に抑制することができる。従って、抵抗体自身が持つＴＣＲ特性による抵抗値変化を容易に抑制することができる。また、過度の負荷がかかった場合においても、当該抵抗体の破壊や絶縁基材の溶融・変色等を防止することができ、更に、分割される抵抗体の大きさを略同じ大きさに揃えることによって、精度の高い抵抗体を容易に得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 0 】

本発明の実施の形態を、図１乃至図７に示したプリント配線板の製造工程図（各図面の（ａ）は抵抗体形成面の概略平面図で、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線概略断面図である）を用いて説明する。尚、本実施の形態では、図８に示した配線パターン５間に形成された抵

10

20

30

40

50

抗体 2 b の長さ相当分を、3 個の短かい抵抗体 2 a に分画する例を用いて説明することとする。

【0021】

まず、図 1 に示したように、絶縁基材 1 の表面にめっきや積層手段等によって、抵抗層 2 と金属層 3 を順次積層する。

【0022】

ここで、抵抗層 2 としては、ニッケル - リン、ニッケル - ホウ素、ニッケル - ビスマス、ニッケル - タングステン、ニッケル - パラジウム、ニッケル - クロム、コバルト - リン、コバルト - ホウ素等が挙げられ、また、金属層 3 としては、一般的な銅等が挙げられる。

10

【0023】

次に、図 2 に示したように、当該金属層 3 上に第一エッチングレジストパターン 4 を形成し、次いで、エッチング処理により当該第一エッチングレジストパターン 4 から露出している金属層 3 を除去した後、当該第一エッチングレジストパターン 4 を剥離する（図 3 参照）。

【0024】

次に、図 4 に示したように、金属層 3 をエッチングレジストとしてエッチング処理を行い、露出している抵抗層 2 を除去することによって、所望の配線パターン 5 を得る。

【0025】

次に、図 5 に示したように、配線パターン 5 の一部を露出させるように第二エッチングレジストパターン 6 を形成し、次いで、エッチング処理により露出している配線パターン 5 の一部を除去する（図 6 参照）。

20

【0026】

ここで、当該第二エッチングレジストパターン 6 としては、後に分画される抵抗体 2 a が略同じ大きさとなるように形成するのが精度の高い抵抗体を容易に形成できる点で好ましく、更に、同一層内に形成される全抵抗体が略同じ大きさとなるように形成するのがプリント配線板に形成される全抵抗体の精度を向上できる点で好ましい。

【0027】

その理由として、抵抗体の大きさを揃えることによって、エッチング条件が合わずに、所望の抵抗値を有する抵抗体が得られないといった問題を回避できるからである。

30

【0028】

そして最後に、図 7 に示したように、第二エッチングレジストパターン 6 を剥離することによって、図 8 に示した抵抗体 2 b の長さ相当分が、ヒートシンク部 5 a（配線パターン 5 間に形成された放熱目的の配線パターン部）により 3 分画された抵抗体 2 a が（抵抗体 2 a の合計長さは抵抗体 2 b の長さに相当）形成されたプリント配線板 P を得る。

【0029】

本発明において最も注目すべき点は、抵抗値の高い抵抗体を形成する際に、当該抵抗体をヒートシンク部により複数に分画する構成とした点である。

【0030】

これにより、電力消費時に発生する熱が効率よく分散され、温度上昇を抑制することができるため、抵抗体自身が持つ TCR 特性による抵抗値変化を抑制することができる。従って、抵抗値変化の少ない高精度の抵抗体を容易に得ることができる。

40

【0031】

本発明を説明するに当たって、ニッケル等により形成される薄膜抵抗体を例にして説明したが、本発明の構成はこの限りでなく、配線パターン間にカーボンインク等を形成してなる厚膜抵抗体においても同様の効果が得られる。

【実施例】

【0032】

以下、本発明の一実施例を図 1 乃至図 7 と共に説明する。尚、図には示していないが、コア基板に、図 1 の基板を積層したものを出発材料とした。

50

【 0 0 3 3 】

まず、コア基板上に、プリプレグ（日立化成社製：GEA-679N）を介して抵抗層（ニッケル-リン）付き銅箔（オメガプライ社製）を積層した（図1に相当）。

【 0 0 3 4 】

次に、ジェットスクラブ研磨にて当該銅箔表面を処理した後、当該銅箔表面にドライフィルム（日立化成社製：RY3237）をラミネートし、次いで、 80 mJ/cm^2 の露光量でパターン露光を行った後、現像処理を行うことによって、第一エッチングレジストパターンを形成した（図2に相当）。

【 0 0 3 5 】

次に、エッチング処理（エッチャントとして塩化第二鉄液を使用した）を行って、露出している銅箔をエッチング除去した後、第一エッチングレジストパターンを剥離し（図3に相当）、次いで、硫酸銅五水和物溶液（ 250 g/l ）と濃硫酸（ 2 ml/l ）の溶液（90、5分間浸漬）にて抵抗層の選択エッチングを行い、表面に露出しているニッケル-リンからなる抵抗層を除去した（図4に相当）。

【 0 0 3 6 】

次に、ドライフィルム（旭化成社製：AQ5038）をラミネートした後、露光（ 80 mJ/cm^2 ）、現像を行うことによって、第二エッチングレジストパターンを形成し（図5に相当）、次いで、塩化テトラミン銅系のアルカリエッチング液（メルテックス社製：エープロセス）による銅の選択エッチングを行った（図6に相当）。

【 0 0 3 7 】

そして最後に、第二エッチングレジストパターンを剥離することによって、所望の抵抗体が形成されたプリント配線板を得た。

【 0 0 3 8 】

試験例 1

本発明の放熱効果を、以下の試験により確認した。

【 0 0 3 9 】

図11(a)に示したように、 $W2.5\text{ mm}$ の銅からなる配線パターン間に、ニッケル-リンからなる $W2.5\text{ mm} \times L7.5\text{ mm}$ の抵抗体が形成されたサンプル1（従来品）と、図11(b)に示したように、当該配線パターン間に $W2.5\text{ mm} \times L2.5\text{ mm}$ のヒートシンク部を2つ形成し、サンプル1の抵抗体の長さ相当分を $W2.5\text{ mm} \times L2.5\text{ mm}$ の短かい抵抗体に三分画したサンプル2（本発明品）を用意した。

【 0 0 4 0 】

各サンプルに電圧を印加し、 100 mW 、 200 mW 、 300 mW の電力を消費させたときの各サンプル（抵抗体）に生じる最大温度を測定し、その結果を表1にまとめた。

【 0 0 4 1 】

【表 1】

各電力消費時の抵抗体の温度上昇（単位： $\Delta^\circ\text{C}$ ）

	100mW	200mW	300mW
サンプル1（従来品）	9.6	18.1	27.5
サンプル2（本発明品）	9.1	15.9	23.3
温度差	-0.5	-2.2	-4.2

【 0 0 4 2 】

表1の結果により、サンプル1（従来品）とサンプル2（本発明品）が同じ電力を消費した場合、抵抗体をヒートシンク部に三分画したサンプル2（本発明品）は、抵抗体を三分画していないサンプル1（従来品）と比較して、温度上昇を低減できることが確認できた。

【 0 0 4 3 】

試験例 2

10

20

30

40

50

本発明の抵抗体の形成精度を、以下の試験により確認した。

【0044】

図12(a)に示したように、W2.5mmの銅からなる配線パターン間に、ニッケル-リンからなるW2.5mm×L2.5mmの抵抗体が形成された配線パターンと、W2.5mmの銅からなる配線パターン間に、ニッケル-リンからなるW2.5mm×L5.0mmの抵抗体が形成された配線パターンとが隣接して形成されたサンプル3(従来品)と、図12(b)に示したように、W2.5mmの銅からなる配線パターン間に、ニッケル-リンからなるW2.5mm×L2.5mmの抵抗体が形成された配線パターンと、W2.5mmの銅からなる配線パターン間に、W2.5mm×L2.5mmのヒートシンク部を1つ形成し、当該抵抗体をW2.5mm×L2.5mmの抵抗体に二分画した状態の配線パターンとが隣接して形成されたサンプル4(本発明品)のそれぞれを、W2.5mm×L2.5mmの抵抗体を形成する条件(エッチング条件)で形成した。

【0045】

各サンプルの抵抗体、すなわち、2.5mm×5.0mmの抵抗体と、これを2.5mm×2.5mmに二分画した抵抗体の抵抗値を測定し、その結果を表2にまとめた。

【0046】

【表2】

抵抗体の形成精度の比較

	W2.5mm×L2.5mm	W2.5mm×L5.0mm	
	実測値①(Ω)	実測値②(Ω)	偏差(%)
サンプル3(従来品)	38.63	81.76	+5.8
サンプル4(本発明品)	38.76	78.05	+0.7

※

$$\text{偏差} = \left(\frac{\text{②}}{\text{①} \times 2} - 1 \right) \times 100 (\%)$$

【0047】

結果は、サンプル3(従来品)のシート抵抗(今回のサンプルでは2.5mm×2.5mmの抵抗体の抵抗値)は38.63Ω/□で、2.5mm×5.0mmのときの抵抗値は、理論値が38.63Ω/□の2倍の77.26Ωなのに対し、実測値が81.76Ωとなり、理論値と実測値の偏差が+5.8%であった。

【0048】

これに対し、サンプル4(本発明品)のシート抵抗(今回のサンプルでは2.5mm×2.5mmの抵抗体の抵抗値)は38.76Ω/□で、2.5mm×2.5mmの抵抗体を2つ設けたときの抵抗値は、理論値が38.76Ω/□の2倍の77.52Ωなのに対し、実測値が78.05Ωとなり、理論値と実測値の偏差が+0.7%であった。

【0049】

以上の結果から、抵抗体の大きさを揃えることによって、精度の高い抵抗体を形成できることが確認できた。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明プリント配線板の製造工程図で、(a)は抵抗体形成面の概略平面図、(b)は(a)のA-A線概略断面図。

【図2】図1に続く本発明プリント配線板の製造工程図で、(a)は抵抗体形成面の概略平面図、(b)は(a)のA-A線概略断面図。

【図3】図2に続く本発明プリント配線板の製造工程図で、(a)は抵抗体形成面の概略平面図、(b)は(a)のA-A線概略断面図。

【図 4】図 3 に続く本発明プリント配線板の製造工程図で、(a) は抵抗体形成面の概略平面図、(b) は(a) の A - A 線概略断面図。

【図 5】図 4 に続く本発明プリント配線板の製造工程図で、(a) は抵抗体形成面の概略平面図、(b) は(a) の A - A 線概略断面図。

【図 6】図 5 に続く本発明プリント配線板の製造工程図で、(a) は抵抗体形成面の概略平面図、(b) は(a) の A - A 線概略断面図。

【図 7】図 6 に続く本発明プリント配線板の製造工程図で、(a) は抵抗体形成面の概略平面図、(b) は(a) の A - A 線概略断面図。

【図 8】分画する前の大きい抵抗体を示したもので、(a) は抵抗体形成面の概略平面図、(b) は(a) の A - A 線概略断面図。

10

【図 9】従来のプリント配線板の概略断面製造工程図。

【図 10】図 9 に続く、従来のプリント配線板の概略断面製造工程図。

【図 11】試験例 1 に用いたサンプルの概略平面説明図。

【図 12】試験例 2 に用いたサンプルの概略平面説明図。

【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

1 : 絶縁基材

2 : 抵抗層

2 a、2 b、2 c : 抵抗体

3 : 金属層

4 : 第一エッチングレジストパターン

5 : 配線パターン

5 a : ヒートシンク部

6 : 第二エッチングレジストパターン

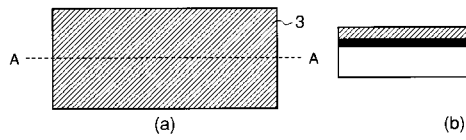
P、P a : プリント配線板

W : 幅

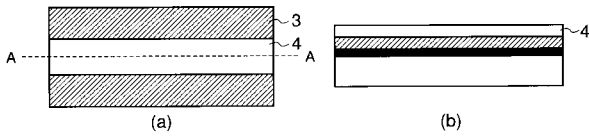
L : 長さ

20

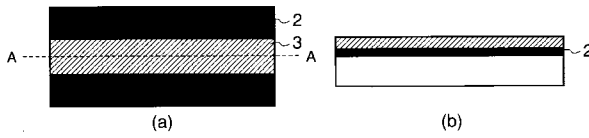
【図 1】



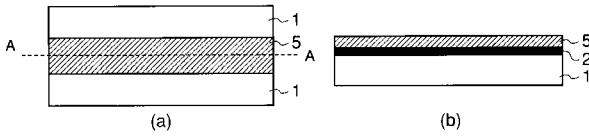
【図 2】



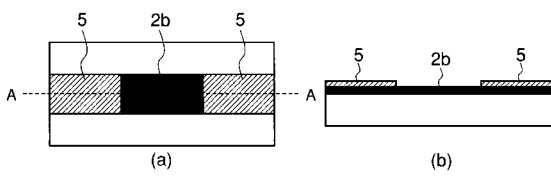
【図 3】



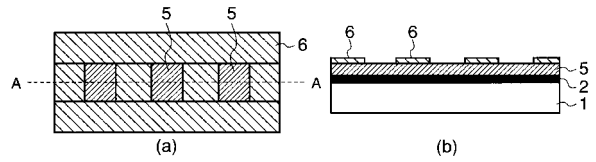
【図 4】



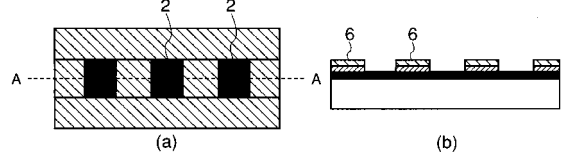
【図 8】



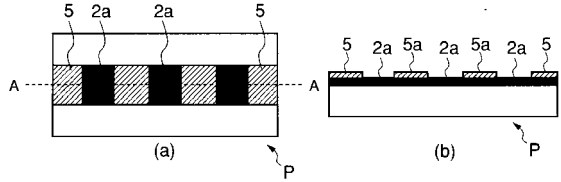
【図 5】



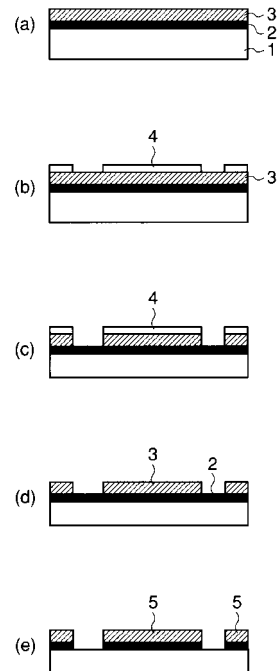
【図 6】



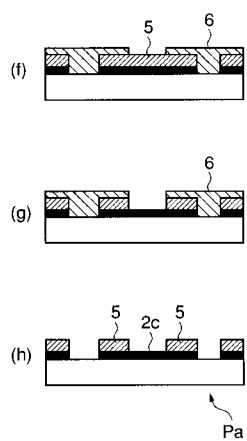
【図 7】



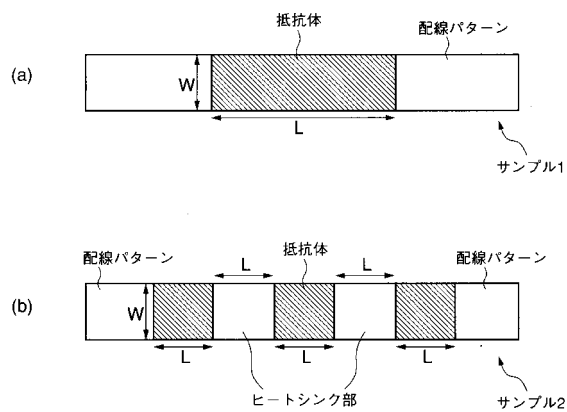
【図 9】



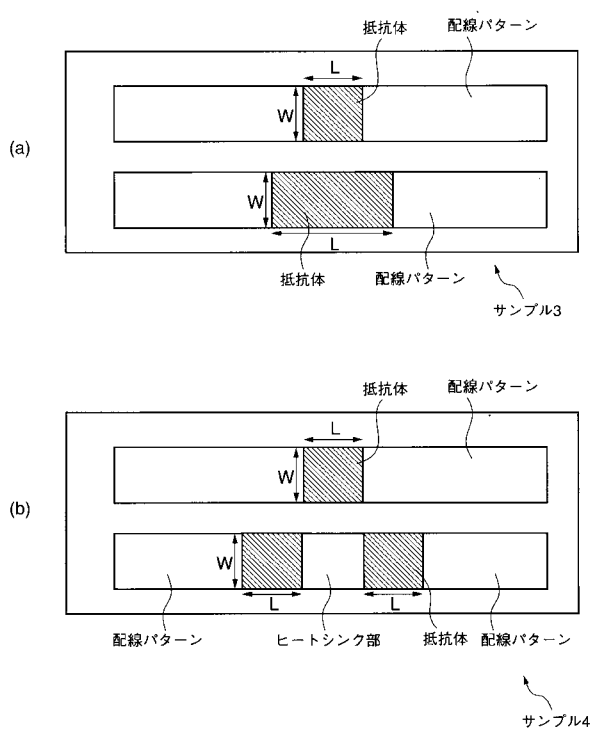
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(74)代理人 100089048

弁理士 浅野 康隆

(74)代理人 100101317

弁理士 的場 ひろみ

(72)発明者 犬伏 和海

群馬県伊勢崎市長沼町 1 7 4 4 - 1 日本シイエムケイ株式会社内

F ターム(参考) 4E351 AA02 BB01 BB06 BB30 BB37 DD04 DD54 GG06

5E322 AA11