

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-500779

(P2010-500779A)

(43) 公表日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO1L 23/36 (2006.01)	HO1L 23/36 C	5FO41
HO1L 33/62 (2010.01)	HO1L 33/00 440	5F136
HO1L 33/64 (2010.01)	HO1L 33/00 450	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2009-524637 (P2009-524637)
(86) (22) 出願日	平成19年8月10日 (2007.8.10)
(85) 翻訳文提出日	平成21年2月12日 (2009.2.12)
(86) 國際出願番号	PCT/US2007/017844
(87) 國際公開番号	W02008/021269
(87) 國際公開日	平成20年2月21日 (2008.2.21)
(31) 優先権主張番号	60/837,005
(32) 優先日	平成18年8月11日 (2006.8.11)
(33) 優先権主張国	米国(US)

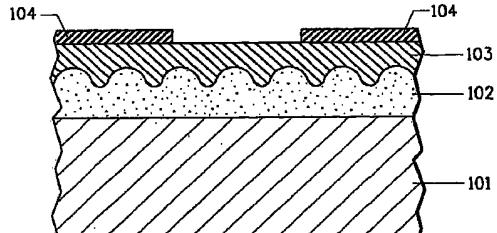
(71) 出願人	390023674 イ・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・ アンド・カンパニー E. I. DU PONT DE NEMO URS AND COMPANY アメリカ合衆国、デラウエア州、ウイルミ ントン、マーケット・ストリート 100 7
(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】デバイスチップキャリア、モジュールおよびその製造方法

(57) 【要約】

本発明は、コンポーネントキャリア、コンポーネントモジュールの新規な製造方法および厚膜技術を利用する該方法から製造されたキャリアおよびモジュールを提供する。ある実施形態において、これらの方法を用いて、照明デバイスチップキャリアおよびモジュールを形成する。さらなる実施形態において、これらの照明デバイスチップキャリアおよびモジュールは、LED用途に用いられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チップキャリアを製造する方法であって、
 対向する上面および下面を有するベース材料を準備し、
 誘電性薄膜組成物を準備し、
 前記誘電性薄膜組成物を、前記ベース材料の前記上面に適用し、
 前記誘電性薄膜組成物および前記ベース材料を焼成して、焼成されたベース層と焼成された誘電性層とを含む構造を形成し、
 前記誘電性層を少なくとも部分的に被覆する導電性層を適用することを含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記ベース材料が、アルミニウム、酸化アルミニウム、アルミニウムの合金、ダイヤモンドライカーボン／アルミニウム、銅、アルミニウムの金属マトリックス、銅、アルミニウムの金属マトリックス／カーボン／ファイバー複合体からなる群から選択されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ベース材料が上面および下面を有し、前記上面が酸化されていることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記誘電性薄膜組成物が、薄膜ペースト組成物および薄膜テープ組成物を含む群から選択されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

焼成の前に、前記誘電性薄膜組成物を乾燥させることをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記導電性層が薄膜ペースト組成物であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記上面が、アルミニウム、チタン、タンタルおよびジルコニウムからなる群から選択される酸化金属を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 8】

前記チップキャリアが、発光ダイオードチップキャリアであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 9】

チップキャリアを製造する方法であって、
 対向する上面および下面を有するベース材料を準備し、
 誘電性薄膜組成物を準備し、
 前記誘電性薄膜組成物を、前記ベース材料の前記上面に適用し、
 前記誘電性薄膜組成物および前記ベース材料を焼成して、焼成されたベース層と焼成された誘電性層とを含む構造を形成し、
 前記誘電性層を少なくとも部分的に被覆する導電性層を適用し、
 前記導電性層を焼成し、
 少なくとも 1 つのコンポーネントを準備し、
 前記誘電性層にコンポーネント取付け材料を適用し、
 前記コンポーネントを前記コンポーネント取付け材料に配置し、
 前記コンポーネントを前記導電性層に接続することを含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 10】

焼成の前に、前記誘電性薄膜組成物を乾燥させることをさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

50

前記コンポーネントが、2つ以上のワイヤボンドと、はんだ材料と、導電性エポキシ材料を含むがこれに限定されない導電性ダイ取付け材料とからなる群から選択される材料で前記導電性層に接続されていることを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項12】

前記コンポーネント取付け材料が、前記導電性層に接触していないことを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項13】

前記導電性層がA gを含むことを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項14】

封入剤を適用して、前記導電性層を部分的に被覆することをさらに含むことを特徴とする請求項9に記載の方法。 10

【請求項15】

前記導電性層が、Ni - Au層でめっきされていることを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項16】

前記誘電性厚膜組成物および前記導電性層が、1つの工程で焼成されることを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項17】

前記チップモジュールが、発光ダイオードチップモジュールであることを特徴とする請求項9に記載の方法。 20

【請求項18】

請求項1に記載の方法により製造されることを特徴とする発光ダイオードチップキャリア。

【請求項19】

請求項9に記載の方法により製造されることを特徴とする発光ダイオードチップモジュール。

【請求項20】

請求項18に記載のモジュールを含むことを特徴とするデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱効率のよいチップキャリアおよびモジュールの形成に関する。特に、本発明は、誘電性厚膜組成物と、チップキャリアおよびモジュールの形成における該組成物の使用とに関する。本発明のある実施形態は、これらに限られるものではないが、LEDバックライト、液晶ディスプレイ(LCD)照明、ディスプレイ関連光源、自動車照明、装飾照明、標識および広告照明ならびにインフォメーション・ディスプレイ用途をはじめとする様々な照明用途の発光ダイオード(LED)チップキャリアおよびモジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

固体電子デバイスは、共役有機ポリマー層で製造することができる。共役ポリマーベースのダイオード、特に、発光ダイオード(LED)および光検出ダイオードが、ディスプレイおよびセンサ技術に用いる可能性のために、特に魅力的である。この種のデバイスは、電極(アノードおよびカソード)により反対側に隣接し、固体基板上にある電気光活性共役有機ポリマーの層またはフィルムを含む構造を有する。

【0003】

通常、ポリマーダイオード、特に、PLED中の活性層として用いられる材料としては、フォトルミネッセンスを示す半導体共役ポリマーが挙げられる。ある好ましい設定では、ポリマーはフォトルミネッセンスを示し、かつ可溶性であり、溶液から均一な薄膜へと処理可能である。

10

20

30

40

50

【0004】

これらの有機ポリマーベースの電子デバイスのアノードは、従来から、比較的高い仕事関数の金属で構築されている。このアノードは、半導体ルミネッセントポリマーの通常の充填pバンドに正孔を注入する役割を果たす。

【0005】

バリウムやカルシウム等の比較的低い仕事関数の金属が、多くの構造においてカソード材料として好ましい。この低い仕事関数のカソードは、半導体ルミネッセントポリマーの通常の空のp*バンドに電子を注入する役割を果たす。アノードで注入された正孔とカソードで注入された電子は、活性層内で放射再結合して、光が放出される。

【0006】

LED照明は、カンデラで表わされる軸上光度で、一般的に、特性を示すことができる。強度は、有限領域の源から放射された立体角当たりのフラックスを表す。さらに、フラックスは、全方向において、ソースから放出された光の合計量である。本発明においては、フラックスを用いて、LEDの輝度を表す。

10

【0007】

放射光は、放射の視覚効果に関係なく、その放射エネルギーおよびパワーに従って指定される。分光は、CIE標準観察者応答曲線に従った人の視覚応答で指定される。さらに、フォトニクスおよび固体物理学の分野においては、発光効率は、ルーメンで表わされる分光フラックスと、ワットで表わされる放射フラックスとの間の変換率として定義される。

20

【0008】

発光効率は、特定のLED光源の主要波長の関数であることに留意されたい。例えば、窒化インジウムガリウム(InGaN) LEDは、470~560 nmの主要波長へのシフトに対応して、1ワット当たり85~600ルーメンの増加した発光効率を示す。一方、アルミニウムインジウムリン化ガリウム(AlInGaN)は、580~640 nmの主要波長へのシフトに対応して、1ワット当たり580~800ルーメンの減少した発光効率を示す。本発明では、LEDのピーク透過率での発光効率を参照している。

【0009】

最も典型的な先行技術のLEDは、30~60ミリワット以下の電力で動作するように設計されている。最近、1ワットの入力電力で連続使用できる市販のLEDが導入された。このLEDは、大きな電力を扱うため、以前のLEDよりも遙かに大きな半導体チップを用いる。接合部温度を最小にし、照明性能を維持するのに放熱するために、これらの大きなチップは、以前のLED構造よりも、より効率的な熱導体(金属スラグ等)に通常、装着される。

30

【0010】

典型的に、5ワットのLEDは、1ワット当たり18~22ルーメンの効率で利用でき、10ワットのLEDは、1ワット当たり60ルーメンの効率で利用できる。この10ワットのLED光デバイスは、一般的な50ワットの白熱電球とほぼ同じ光を生成し、一般照明のニーズに応えたLEDの使用を促進する。

【0011】

現在利用できるLEDデバイスはあるものの、放熱品質を増大し、製造プロセスが改善され、低コストという利点等、改善された性能特性を提供できる改善されたLEDモジュールが尚必要とされている。その他の利点としては、チップとTCEがより近く適合すること、より小さなサイズ、軽量であること、環境上安全であること、回路集積能力が大きいこと、光反射性が高いこと、製造が簡単であること、さらに高い歩留まり、より広いプロセス許容誤差、高い機械強度および効率的な放熱が挙げられる。先行技術のLEDはいずれも、LEDチップキャリアおよびLEDモジュールの形成に厚膜誘電性ペースト組成物を使用するものはない。これを用いると、ベース材料(ある実施形態においては陽極酸化層)における誘電性の改善、従って、性能特性の改善につながる。

40

【0012】

50

既存の技術または材料は、高熱用途に、特に処理中、耐えられない。典型的な有機材料は、300℃未満で硬化する。厚膜技術は、300℃を超えるような高熱用途に耐えられる。

【0013】

一例はラルソン (Larson) による米国特許公報 (特許文献1) である。ラルソン (Larson) は、炭化アルミニウム等、シリコンに近い高熱伝導率および熱膨張係数を備えたベース層を有する熱効率のよい回路基板を開示している。ベース層の上は、陽極酸化金属の層であり、ベース上に形成されて陽極酸化されたアルミニウム等の別の材料か、ベースそのものの陽極酸化部分のいずれかである。陽極酸化金属には、低熱伝導率であるが、良好な電気絶縁性および接着品質を有する、テフロン (Teflon) (登録商標) FEP等のシーラント材料が適用される。シーラントは、多孔性陽極酸化金属構造のキャビティに流れて、良好に固定されたボンドを形成する。金属ホイル層が、シーラント表面にボンドされて用いられ、従来の方法により、導電性回路経路をパターン化する。ラルソン (Larson) は、陽極酸化金属の微小なキャビティによって、ポアに流れるシーラント材料が固定されることを開示している。ラルソン (Larson) は、さらに、テフロン (Teflon) (登録商標) FEPを300℃の融点まで加熱してから、275psiの圧力で、酸化アルミニウムの多孔性表面に押し付けると、陽極酸化金属が、シーラントのマトリックスとして機能して、シーラントが陽極酸化金属に固定されることを開示している。

10

【0014】

例えば、印刷回路基板設計は、典型的に、かかる有機材料で形成されていて、高熱用途に必要な高温に耐えられない。本発明は、高出力LED用途のような高温、高熱用途に有用である。

20

【0015】

LEDチップキャリアデバイスの様々な設計および構成が、業界に提供されてきた。しかしながら、いずれにも、様々な機能、製造可能性およびコストに関連した問題があった。優れた性能特性のLEDデバイスを機能させることができ、LCD用途のモジュールをはじめとする照明用途では尚必要とされている。放熱特性および熱伝導性を改善して、発光ダイオードモジュールの全体の色品質を改善し、モジュール寿命を増大させることである。さらに、製造コストを下げ、面積の広いLEDデバイスを製造することもLEDデバイスにおいて必要とされている。本発明者らは、照明技術にかかる革新を付与するかかる材料、方法、チップキャリアおよびモジュールを提供する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0016】

【特許文献1】米国特許第5,687,062号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明は、チップキャリアを製造する方法であって、対向する上面および下面を有するベース材料を準備し、誘電性厚膜組成物を準備し、該誘電性厚膜組成物を該ベース材料の該上面に適用し、該誘電性厚膜組成物および該ベース材料を焼成して、焼成されたベース層と焼成された誘電性層とを含む構造を形成し、該誘電性層を少なくとも部分的に被覆する導電性層を適用することを含む方法を提供する。さらなる実施形態において、チップキャリアを製造する方法であって、該導電性層を焼成し、少なくとも1つのコンポーネントを準備し、該誘電性層にコンポーネント取付け材料を適用し、該コンポーネントを該コンポーネント取付け材料に配置し、該コンポーネントを該導電性層に接続する工程をさらに含む方法が開示されている。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

50

【図1】本発明のチップ／コンポーネントキャリアの側断面図を表す。

【図2】コンポーネントが装着された本発明のチップ／コンポーネントモジュールの側断面図を表す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明を、LED用途を参照して説明するが、様々な実施形態を、様々な照明用途をはじめとする多数の電子用途に用いてよいものと考えられる。本発明は、さらに、(1)空港、列車駅、および他の場所での公共情報掲示等の薄くかつ軽量のメッセージディスプレイ、(2)業務用装置および消費者のオーディオ／ビデオ機器でのオン／オフライトなどの状況指示器、(3)TV、DVD、およびVCRのための遠隔制御における赤外LED、(4)着色ガラスの背後の通常の白熱電球を置き換える交通標識のクラスタ、(5)自動車指示器ライト、(6)自転車照明、(7)計算器および測定装置のディスプレイ、(8)航空機コックピット、潜水艦およびシップブリッジ、天文観測所などの暗視装置が保持されなければならない環境における、ならびに夜間の動物観察および軍用使用などの分野における、指示器および英数字ディスプレイのための赤または黄色のLED、(9)写真暗室において、フィルムの望ましくない露光を生じない照明を提供するための赤または黄色のLED、(10)フラッシュライトまたはトーチなどの照明、(11)緊急または信号を発する信号灯およびストロボ、(12)機械的および光学的コンピュータマウスおよびトラックボールのための移動センサ、(13)高性能LEDプリンタ、および(14)一般的な家庭の照明器をはじめとする新規な照明デバイスを提供する。

10

20

30

40

【0020】

本発明は、改善されたチップキャリアおよびモジュールを提供する改善された製造方法を開示している。LED用途において、チップは、例えば、1つ(白、赤、緑、または青)または少なくとも3つの複数(白、赤、緑、および青)LEDチップであり、内蔵回路ドライバか外部回路ドライバへの接続のいずれかを備えていて、放熱のための通路が提供されている。

【0021】

LEDチップと任意の関連する光学材料とのある特定の組合せは、単一のチップセットまたはモジュールから白色光を提供するために必要とされることに留意されたい。本発明の目的のために、かつ本文および特許請求の範囲を通して、LEDチップは、それらが白色光を生じる限り、特定のLEDチップおよび光学材料の組合せのこれらのタイプを表すために使用される。例えば、現在製造されるほとんどの白色LEDは、セリウムがドープされたイットリウムアルミニウムガーネット(YAG:Ce)結晶から通常作られた黄色の蛍光体コーティングで被覆された450nm～470nmの青色の窒化ガリウム(GaN)LEDを使用している。単結晶の形態のYAG:Ceは、蛍光体よりむしろシンチレータと考えられる。黄色の光は、人間の目の赤および緑の受容体を刺激するので、結果として生じる青色と黄色の光の混合は、白色の外観を与える。また、白色LEDを、高効率なユーロピウムベースの赤色および青色を発する蛍光体と、緑色を発する銅およびアルミニウムがドープされた硫化亜鉛(ZnS:Cu、Al)の混合物で、近UVを発するLEDをコートすることによって作ることもできる。白色光LEDを生成する別の選択肢は、蛍光体を使用せず、ZnSe基板上でホモエピタキシャル成長させたセレン化亜鉛(ZnSe)をベースにするものであり、それは、その活性領域からの青色光と、基板からの黄色とを同時に発する。白色光はLCD(液晶ディスプレイ)バックライトとして通常適用されるけれども、光が前述の単一のチップセットから由来するか、または赤、緑、および青LEDの組合せから由来するかに関わらない。

【0022】

チップ／コンポーネントキャリアを製造する方法

本発明は、チップ(またはコンポーネント)キャリアを製造する新規な方法であって、(1)対向する上面および下面を有するベース材料を準備し、誘電性厚膜組成物を準備し、該誘電性厚膜組成物を該ベース材料の該上面に適用し、該誘電性厚膜組成物および該ベ

50

ース材料を焼成して、焼成されたベース層と焼成された誘電性層とを含む構造を形成し、該誘電性層を少なくとも部分的に被覆する導電性層を適用することを含む方法を提供する。

【0023】

図1において、ベース材料は、ベースA1(図1、符号101)および酸化層(図1、符号102)から構成される。誘電性層は、図1の符号103で表わされている。そして導電性層(図1、符号104)。図1および2は、本発明のいくつかの実施形態を表しているだけであり、本明細書に開示された多くのベース材料を、本発明においては利用できることに留意することが重要である。

【0024】

さらなる実施形態において、チップキャリアを製造する方法が開示されており、該導電性層を焼成し、少なくとも1つのコンポーネントを準備し、該誘電性層にコンポーネント取付け材料を適用し、該コンポーネントを該コンポーネント取付け材料に配置し、該コンポーネントを該導電性層に接続する工程をさらに含む。

【0025】

ベース材料(基板)

良好な熱導体である上面を含むベース材料または基板を用いるのが好ましい。本発明に有用な上面としては、金属材料が例示される。有用な上面は、これらに限られるものではないが、アルミニウム、チタン、タンタルおよびジルコニウムを含む群から選択される金属を含む。対向する上面および下面是、同じ材料から形成されてもよいものと考えられる。対向する上面および下面を含むベース材料として有用な追加の材料としては、これらに限られるものではないが、アルミニウム、酸化アルミニウム、ダイヤモンドライクカーボン/アルミニウム、銅、金属マトリックスアルミニウム/カーボン/ファイバー複合体、銀、金、チタン、タンタルおよびジルコニウムを含む群を含む。

【0026】

本発明の一実施形態において、上面は酸化される(アルミニウム含有基板材料の場合は陽極酸化される)。本明細書で用いる「酸化」とは、酸素と一体化して、酸化物含有フィルムまたは層を形成することを意味する。本明細書で用いる「酸化」には陽極酸化が含まれる。上面および下面を含む全ベース材料に、酸化上面が供給されてもよいことに留意されたい。ベース材料の酸化は必要なく、本発明において任意に過ぎない。

【0027】

誘電性厚膜ペーストまたはテープ組成物

誘電性厚膜ペーストおよびテープ組成物は、本発明においては誘電性層として用いられる。誘電性厚膜ペーストおよびテープ組成物は、業界で周知であり市販されている。通常、本発明で利用される厚膜組成物の種類は、エレクトロニクス業界で販売されている通常の製品である。本発明では、処理中に組成物の有機物が燃焼または焼成される焼成可能な厚膜組成物を利用している。厚膜ペーストおよびテープ組成物は、典型的に、有機媒体に分散された誘電性粉末および/または無機バインダー(無機相)を含む。

【0028】

有機媒体は、典型的に、溶媒中のポリマー溶液である。加えて、少量の添加剤、例えば、界面活性剤が、有機媒体の一部であってもよい。この目的で最もよく用いられるポリマーは、エチルセルロースである。ポリマーのその他の例としては、エチルヒドロキシエチルセルロース、ウッドロジン、エチルセルロースとフェノール樹脂の混合物、ワニス樹脂および低級アルコールのポリメタクリレートも用いることができる。厚膜組成物で最も一般的に用いられている溶剤は、エステルアルコールおよびテルペン、例えば、アルファ-またはベータ-テルピネオール、あるいは他の溶剤、例えば、ピネン油、ケロセン、ジブチルフタレート、ブチルカルビトール、ブチル酢酸カルビトール、ヘキシレングリコールおよび高沸点アルコールおよびアルコールエステルとの混合物である。さらに、基板適用後に、迅速な硬化を促進する揮発性液体をビヒクルに含めることができる。これらおよび他の溶剤の様々な組み合わせを処方すると、所望の粘度および揮発性要件が達成され

る。

【0029】

ある実施形態において有用な無機バインダーは、バイオックスコーコーポレーション (Viox Corp.) より製品番号 24935 および 24935 CM として市販されているガラス粉末を含む。フィラーもまた、本発明の無機相に存在していてもよい。一般的なフィラーとしては、アルミナおよびシリカ、ならびに当業者に知られたその他多くが挙げられる。

【0030】

焼成前、処理要件には、任意の熱処理、例えば、乾燥、硬化、リフロー、はんだ付けおよび厚膜技術の当業者に知られたその他のものが含まれる。本発明の誘電性層として有用な厚膜ペーストおよびテープ組成物としては、本願特許出願人より市販されている製品番号 3503、誘電体 A および B が例示される。いくつかの実施形態の誘電体厚膜組成物において、本発明に有用な誘電体 A および B は、3% エチルセルロース、4% テルピネオール、4% ジブチルタル酸および 85% ガラス / フィラーを含んでいた。用いたガラスおよびガラス / フィラーは、バイオックス (Viox) 製品番号 24935 および 24935 CM であった。

【0031】

一実施形態において、本発明の厚膜誘電性組成物は、鉛フリーの厚膜組成物である。当業者であれば、多数の誘電性厚膜組成物が、本発明の様々な実施形態で機能することが分かる。これらの有用な組成物は、用途、システム要件、焼成プロフィール等に応じて異なる。

【0032】

一実施形態において、誘電性厚膜組成物の無機相は、合計厚膜組成物に基づいて、50 ~ 95 重量パーセントの範囲である。さらなる範囲としては、無機相は、合計厚膜組成物に基づいて、60 ~ 90 重量パーセントの範囲である。さらなる実施形態において、誘電性厚膜組成物の無機相は、合計厚膜組成物に基づいて、80 ~ 90 重量パーセントの範囲である。

【0033】

厚膜組成物は、当業者に周知の様々な適用方法により適用してよい。適用方法としては、これらに限られるものではないが、スクリーン印刷、圧延、浸漬、スプレーおよびテープラミネーションが挙げられる。

【0034】

本発明の厚膜誘電性ペーストおよびテープ組成物は、1つまたは複数のガラス、1つまたは複数の樹脂および1つまたは複数の溶剤を含む。処理または焼成時（典型的な焼成温度、450 ~ 600、好ましくは 480 ~ 560、より好ましくは 500 ~ 560 で）、誘電体は、ガラス / セラミック複合体を形成して、結合強度を高める。厚膜組成物（および中に含有されるガラス）の存在により、ベース材料と誘電性層との間の結合強度は、形成されたガラス / セラミックの物理、機械および化学結合のために、先行技術の結合強度より大幅に高い。この誘電性層は、熱反応性があり、ベース材料に対して、物理機械結合と、化学結合の両方がなされる。

【0035】

さらに、焼成時、形成された誘電性層は、再加熱可能な非熱可塑性挙動を示す。実際、形成された誘電性層は熱可塑性でない。ある実施形態においては、焼成の際に、結晶化ガラスが形成される。

【0036】

導電性層

導電性層は、典型的に、導電性金属により形成される。一実施形態において、導電性層は、厚膜ペーストまたはテープ組成物から形成される。厚膜ペーストおよびテープは硬化または焼成される。典型的な導電性層は、Ag、Cu、Al 等を含む群から選択される金属を含む。電気回路は、導電性層により形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

市販の厚膜ペーストおよびテープを本発明において用いてよい。本発明において導電性層として有用な厚膜ペーストおよびテープとしては、本願特許出願人より市販されている製品番号 7713 が例示される。

【 0 0 3 8 】**チップ / コンポーネントモジュールを製造する方法**

上述したチップ / コンポーネントキャリアを製造する方法より、チップ / コンポーネントモジュールを、追加の工程により形成してもよい。本発明の一実施形態は、チップ（またはコンポーネント）モジュールを製造する方法であって、上面が酸化可能な、対向する上面および下面を有するベース材料を準備し、該ベース材料の上面を酸化して、ベース層および酸化層を形成し、誘電性厚膜組成物を酸化層に適用し、誘電性厚膜組成物、該ベース層および酸化層を焼成して、焼成されたベース層、酸化層および誘電性層を形成し、該誘電性層を少なくとも部分的に被覆する導電性層を適用し、該導電性層を焼成し、少なくとも 1 つのコンポーネントを準備し、該誘電性層に、該導電性層（図 2、符号 104）に接觸していないコンポーネント取付け材料（図 2、符号 105）を適用し、該コンポーネント（図 2、符号 106）を該コンポーネント取付け材料に配置し、該コンポーネントを該導電性層に（一実施形態においては、2 つ以上のワイヤボンドにより）（図 2、符号 107）接続することを含む。異なる接着方法を必要とする 2 つの典型的な組み立て方法がある。（1）アンダーフィル（エポキシ）のはんだバンプを用いるフリップチップ法と、（2）エポキシ、もしくは Ag エポキシの金属パッド、もしくははんだ（はんだ可能な金属パッドオンチップ）のいずれかを用いるフェースアップ法である。本発明の様々な実施形態には、これらの組み立て方法の両方が含まれる。チップモジュールの 1 つの実施形態は、LED 用途に用いる発光ダイオードチップモジュールである。

10

20

30

40

【 0 0 3 9 】

ベース材料、誘電性層および導電性層についての上述の詳細な説明は、本発明のコンポーネントモジュール実施形態を製造する方法に適用可能であり、用いてよい。コンポーネントモジュールを製造する方法をさらに以下に説明する。

【 0 0 4 0 】**コンポーネント取付け材料**

コンポーネントを取り付けるとき、典型的には、エポキシ材料またははんだにより取付られる。鉛フリーのはんだが、ある実施形態においては、有用である。例えば、Au / Sn はんだが有用である。フリップチップおよびフェースアップ法に関する上記の記載を参照のこと。

【 0 0 4 1 】**封入剤**

ある実施形態において、誘電性材料は、封入剤として用いられる。この封入剤を用いて、導電性（典型的には、銀厚膜ペースト組成物）トレースを被覆して保護したり、かつ/または発光ダイオード用途に用いる反射材料を与えるという追加の利点をもたらす。例えば、誘電性材料を、導電性トレース上の封入剤として用いて焼成すると、封入剤は白色になり、反射封入剤として有用である。様々な誘電性厚膜組成物が、封入剤として有用である。これらの組成物は、市販の組成物である。

40

【 実施例 】**【 0 0 4 2 】****実施例**

本発明を、実際の実施例により詳述する。しかしながら、本発明の範囲は、これらの実際の実施例に限定されるものではない。

【 0 0 4 3 】**例 1 ~ 1 7**

これらの実験の目的は、陽極酸化基板上にある本願特許出願人により提供された 2 つの別個の本願特許出願人の実験用厚膜組成物（陽極酸化アルミニウム上面を備えたベース材

50

料)を評価することであった。これらの誘電性組成物は、厚膜誘電性ペースト組成物であった。各誘電体AおよびBを、4つの異なる導電性層(すなわち、銀A、B、CおよびD)で試験した。さらに、各誘電体、誘電体AおよびBを、1回焼成、2回焼成し、1回焼成および2回焼成の両誘電体を、4つの異なる導電性層のそれぞれで試験し、合計で16の例とした。誘電性層のない対照例17も実施した。

【0044】

基板は、ニメットインダストリーズ社(Nimet Industries, Inc.)より供給された1"×1"に切断した厚さ40ミルの陽極酸化アルミニウムであった。この陽極酸化アルミニウムベース材料は、陽極酸化フィルム上面層(すなわち、陽極酸化アルミニウム面)を含んでいた。陽極酸化フィルムは、厚さ35~40ミクロンであった。誘電体Aには、バイオックスコーポレーション(Viox Corp.)、ガラス粉末、製品番号24935(Pb-Zn-B)を用い、誘電体Bには、バイオックスコーポレーション(Viox Corp.)、ガラス粉末、製品番号24935CM(Pb-Zn-B-Ti)を用いた。無機相は、合計厚膜組成物の約85重量%であった。有機物(有機媒体またはビヒクル)は、エチルセルロース樹脂、ジブチルフタレートおよびテルピネオールの溶剤システムから実質的になっていた。ただし、当業者に周知の他の有機媒体が本発明において有用である。

10

【0045】

誘電性組成物(誘電体Aおよび誘電体B)に、スクリーン印刷により1コート適用し(約14um焼成)、室温で5分間、150で15分間乾燥した。基板を、560で、約4分のピードウェル時間および65分の合計焼成時間で焼成した。部品のグループもまた560で再焼成した。焼成したグループと2回焼成したグループの両方を、銀導体(用いた1つの導体は、本願特許出願人より入手可能な製品番号7713であった)で、全評価試験に用いた本願特許出願人の80×80ミル正方形パッドを備えた蛇行電極パターンを用いてスクリーン印刷した。1回焼成および2回焼成の両方を行ったグループ(銀A、B、CおよびDをそれぞれ用いた電極A、B、CおよびD)の4つの異なるAg電極を、本実験において評価した。各例において、銀組成物は、スクリーン印刷され(約15um焼成厚さ)、室温で5分間乾燥、150で15分間乾燥、500で焼成して、電極を形成した。誘電体のない対照部品もまた例17として実験に含めた。銀導体を焼成した後、全てのグループの外観上の不良、水泡形成およびマッドクラッキングについて観察した。

20

30

【0046】

グループの抵抗、はんだ許容性および接着力について評価した。抵抗測定は、4ワイヤマルチメータ(HP型番3478Aマルチメータ)を用いて行った。抵抗は、銀パッドから銀パッドまで試験した。

【0047】

はんだ許容性試験により、ワイヤリードによりパッド上に組み立てた部品を62Sn/36Pb/2Agはんだに、摂氏220度で5秒のドウェル時間、露出したときに、形成されたはんだボンドを評価した。部品のはんだ許容性(電極とワイヤリード間のボンド)を観察した。

40

【0048】

最終評価は、ワイヤ引張り強さにより示される接着力であった。観察後、MTSインストロンにより、ワイヤ、Ag電極、誘電体、陽極酸化Alインタフェースの接着力を試験できるように、はんだ付けした部品を、ワイヤリードにおいて90度曲げることにより接着力を試験した。引張り強さをニュートンで測定した。

【0049】

例1~16で用いた組成物

誘電体組成物AおよびB(ペースト組成物)は、重量パーセントの合計ペースト組成物中、3%エチルセルロース、4%テルピネオール、4%ジブチルフタレート、85%無機相(すなわち、ガラスまたはガラス/フィラー)を含んでいた。無機相を以下に示す。

50

【0050】

【表1】

誘電性組成物	バイオックスガラス品番	ガラス組成	説明
誘電体 A	24935	Pb-Zn-B	ガラス粉末、ガラス CTE(ppm/°C)=12.6, 軟化点(°C)=329, Tg(°C)=287, Ts(°C)=308
誘電体 B	24935CM	Pb-Zn-B-Ti	コ-ミルガラス & フィラー (Co-mill Glass & Filler) 約 40 重量% フィラー($PbTiO_3$)と 約 60 重量% の無機相ガラスの 残部とでできた無機相

10

【0051】

誘電性組成物、誘電体 A および B はそれぞれ、1 回と 2 回焼成した（2 つの別々にコートした誘電性層を焼成するのとは対照的に）。

【0052】

導電性層組成物（銀組成物）：合計重量パーセント導電性厚膜組成物に基づいて、14 wt % エチルセルロース、3 wt % テルピネオール、70 wt % 銀、5 wt % ガラス。銀 D は、約 75 wt % の銀を含み、ガラスは含んでいなかった。

20

【0053】

【表2】

銀組成	説明	ガラス	ガラス組成
銀 A	対称、本願特許出願人 7713	ガラス A	Pb-B-F-Si
銀 B	7713 の Pb-フリーのもの	ガラス B	Bi-Zn-B-Si-Al
銀 C	7713 の Pb-フリーのもの	ガラス C	旭(Asahi) ASF-1100B
銀 D	7713 のガラスフリーのもの	ガラスなし	適用なし

30

【0054】

データを比較するとき、重要なのは、誘電体を再焼成するのは任意であり、必要ないことである。このデータは、陽極酸化アルミニウムを備えたこれらの誘電体を用いる重要性および利点を示している。誘電体なしで、700 モームの平均抵抗を A g パッドから A g パッドまで測定した。誘電体ありで、1 回焼成か 2 回の焼成のいずれかの A または B のいずれも、導電性は測定されなかった。誘電体のさらなる評価によれば、良好なはんだ性、銀 D への接着力、および Pb ベースまたは Pb フリーの銀導電性組成物のいずれかを電極候補として含めるのに銀組成物を最適化する機会が示されている。これらの試験から得られた最も重要な結論は、これらの誘電体、誘電体 A および B は、「Al 酸化物層のみ」の絶縁性を増大するのに好適な絶縁体として作用し、焼成したフィルムが、誘電性層または A g 電極に水泡形成のない欠陥がないということであった。

40

【0055】

例 18 ~ 27

ハードコート陽極酸化 Al - 3003 [酸化 Al - これは、前の実験、上記の例 1 ~ 16 で用いたのと同じ陽極酸化基板である]

【0056】

50

全体の外観（マッドクラッキング、粗さ、水泡形成等）を見る、特に、マッドクラッキングおよび水泡形成または発泡を見ることにより、組成物の良し悪しの判断をした。「発泡」とは、ここでは、脱気現象および／または焼結現象として定義され、ボイドまたは多孔性ポケットが、焼成したフィルムに残り、フィルムが絶縁破壊電圧や短絡を生じやすくなる。他の外観上の欠陥は、酸化物層の組成物のデウェッティングである。これらの外観上の欠陥を評価し、それが存在する場合には、さらに電気的試験（短絡および絶縁破壊電圧）を評価する前であっても、誘電性組成物の候補を除いた。

【0057】

ハードコート陽極酸化 A1 - 3003（厚さ40ミル）では、いくつもの組成物が上手くいかなかった。以下の表に挙げた組成物は、540 の公称ピーク温度で、この基板上で印刷および焼成したときに、期待できる結果を与えなかった。

【0058】

【表3】

誘電体	ガラス組成	層の数	平均厚さ (μm)	焼成温度	主な外観の欠陥
例 18 -誘電体 C	バイオックス製品番号 24927 (PbAlBTiZn)約 86 重量%合計 厚膜組成物、フィラーなし TCE=11.4, Ts=353 °C	1 および 2	14 / 27	540 および 500	水泡形成／発泡
例 19 -誘電体 D- 本願特許出願人市 販製品 No. 3503	バイオックスガラス製品番号 24927CM (PbAlBTiZn) – 共ミル	1 および 2	14 / 27	540 および 500	マッドクラック／ デウェッティング
例 20 -誘電体 E	バイオックスガラス製品番号 V2086 (Pb-フリー、タリウム含 有), TCE=10.6, Ts=451 °C	1	14	540	ひどいマッド クラックから 剥離
例 21 -誘電体 F	バイオックスガラス製品番号 V2088 (Pb-フリー、タリウム含 有), TCE=10.6, Ts=448°C	1	14	540	ひどいマッド クラックから 剥離
例 22 -誘電体 G	バイオックスガラス製品番号 V2088CM (Pb-フリー、 アルミニ酸 Si フィラーと共に タリウム含有), TCE=5.3,	1	14	540	ひどいマッド クラックから 剥離
例 23 -誘電体 H	旭製品番号 ASF-1100B	1	14	540	剥離
例 24 -誘電体 I	シリカフィラー入りガラス I	1	14	540	剥離
例 25 -誘電体 I (リメーク)	シリカフィラー入りガラス I	1	14	540	剥離
例 26 -誘電体 J	ガラス I - フィラーなし	1	14	540	剥離
例 27 -誘電体 K	ガラス II - Pb-フリー、 シリカフィラー入り	1	14	540	剥離

【0059】

10

20

30

40

【表4】

合計ガラス組成物中の重量パーセントでのガラス組成

ガラス ID 番号

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	CaO	ZnO	Bi ₂ O ₃	SnO ₂	Na ₂ O	Li ₂ O
ガラス I	1.7	0.3	11.8			84.7	2.50	0.4	0.8
ガラス II	7.11	2.13	8.38	0.53	12.03	69.82			

【0060】

10

どのPbフリーの組成物でも、良好な焼成フィルムは得られなかった。バイオックスコーポレーション（Viox Corp.）製品番号24935および24935CMは、560の高温で、良好な結果を示すことができ、バイオックスコーポレーション（Viox Corp.）製品番号24927は、通常の480よりも低い温度で焼成すると、かなり良好な結果を示した。しかしながら、このガラスは、マッドクラッキングの兆候を僅かに示した。これらの誘電性組成物はいずれも、焼成条件等を含む処理プロファイルの修正や全システムの修正（すなわち、異なるベース材料や導電性層で処理した場合）で、良好な結果を示すことに留意することが重要である。

【0061】

20

例28～43：ベアA1基板（ベアA1-1050）

陽極酸化層のないベアアルミニウム基板（ベース材料）で試験を行った。上述したのと異なる唯一のパラメータは、1)酸化物層がないこと、そして2)焼成温度が520であったことであった。以下の表では、良好だったものと不良だったもの（NG）で組成を分けてある。これらの材料の組成は、ガラス、任意のフィラー（シリカ）、エチルセルロース樹脂および溶剤テルピネオールであった。

【0062】

【表5】

組成	ガラス組成	層	焼成厚さ (um)	主要な 外観の欠陥	状態
例 28 –誘電体 D- 本願特許出願人 市販製品 No. 3503	バイオックスガラス製品番号 24927CM (PbAlBTiZn) – 共ミル	1	14	なし	良好
例 29 –誘電体 L	バイオックス製品番号 24109 (PbBSiAl), TCE=11, Ts=361°C	1	16	発泡	不良
例 30 –誘電体 M	シリカフィラーと共にフリットを 含有する BSiAlPb TCE=7.7, Ts=470°C	1	22	マッドクラック	不良
例 31 –誘電体 N	フリットを含有する BSiAlPb TCE=7.7, Ts=470°C	1	27	なし	良好
例 32 –誘電体 O	上記の Y ミルガラス II TCE=9, Ts=453°C	1	11	なし	良好
例 33 –誘電体 P	Pb-フリーセラミックフリット – 高 TCE フリット TCE=22	1	16	発泡	不良
例 34 –誘電体 H	旭製品番号 ASF-1100B	1	12	発泡	不良
例 35 –誘電体 J	ガラス I	1	10	クレーター	不良
例 36 –誘電体 J	ガラス II	2	28	なし	良好
例 37 –誘電体 L	バイオックス製品番号 24109 (PbBSiAl), TCE=11, Ts=361°C	2	45	発泡	不良
例 38 –誘電体 M	シリカフィラーと共にフリットを 含有する BSiAlPb TCE=7.7, Ts=470°C	2	50	マッドクラック	不良
例 39 –誘電体 N	フリットを含有する BSiAlPb TCE=7.7, Ts=470°C	2	42	なし	良好
例 40 –誘電体 O	上記の Y ミルガラス II TCE=9, Ts=453°C	2	32	なし	良好
例 41 –誘電体 P	Pb-フリーセラミックフリット – 高 TCE フリット TCE=22	2	70	発泡	不良
例 42 –誘電体 H	旭製品番号 ASF-1100B	2	24	発泡	不良
例 43 –誘電体 J	ガラス I	2	23	クレーター	不良

【0063】

3つの組成物は良好であった。誘電体 H および J 組成物は、BDV、接着力およびはんだ性についてさらに試験した。これらの誘電体組成物のいずれも、焼成条件等をはじめとする処理プロフィールの修正、または全システムの修正（すなわち、異なるベース材料ま

10

20

30

40

50

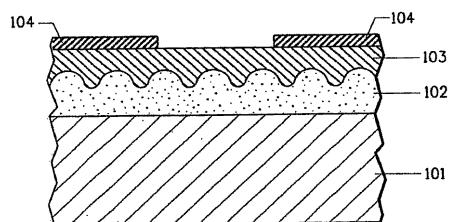
たは導電性材料で処理した場合)で、良好な結果を示すことに留意することが重要である。

【0064】

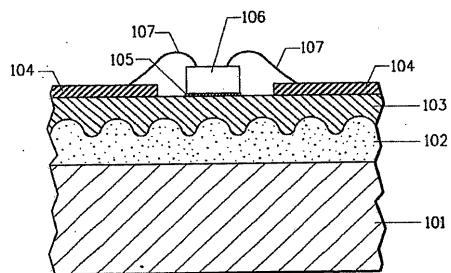
金属マトリックス複合体(MMC)基板(ニッケルめっきまたはAlおよびニッケルめっきされたペアAl)でのさらなる例

アルミニウムとカーボンファイバーのこの複合体もまた、他のアルミニウムとはTCEが異なるが、さらに粗い表面を有する。表面粗さは、マッドクラッキングに影響する。上記の誘電体も全て、MMCについて試験したところ、全てマッドクラッキングの問題を有していた。

【図1】



【図2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2007/017844
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L21/48		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 35 20 945 A1 (PILLER GMBH CO KG ANTON [DE]) 18 December 1986 (1986-12-18) page 11, line 29 – page 12, line 4 page 13, lines 15-24	1,2
X	US 4 313 262 A (BARNES NORMAN S ET AL) 2 February 1982 (1982-02-02) column 2, lines 22-33; figure 2	1,4-6
Y	column 3, lines 21-55 ..	2,3,7-20
A	EP 0 416 898 A (XEROX CORP [US]) 13 March 1991 (1991-03-13) column 3, lines 13-36; figure 2	1,4
Y	US 5 774 336 A (LARSON RALPH I [US]) 30 June 1998 (1998-06-30) cited in the application column 3, lines 10-25	3
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"8" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the International search 21 February 2008	Date of mailing of the International search report 29/02/2008	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Kästner, Martin	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2007/017844
C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 206 451 A (GLASS REGINALD JOHN; WELLS FREDERICK HERBERT) 5 January 1989 (1989-01-05) page 6, lines 19-35 -----	2,3,7-20
A	EP 1 615 267 A (DENKI KAGAKU KOGYO KK [JP]) 11 January 2006 (2006-01-11) abstract; figures 1,2 -----	
A	EP 0 139 205 A (SIEMENS AG [DE]) 2 May 1985 (1985-05-02) abstract; figure 1 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No	
PCT/US2007/017844	

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3520945	A1	18-12-1986	NONE		
US 4313262	A	02-02-1982	NONE		
EP 0416898	A	13-03-1991	DE	69010598 D1	18-08-1994
			DE	69010598 T2	19-01-1995
			JP	3118161 A	20-05-1991
			US	5019675 A	28-05-1991
US 5774336	A	30-06-1998	US	5687062 A	11-11-1997
GB 2206451	A	05-01-1989	NONE		
EP 1615267	A	11-01-2006	CA	2520241 A1	28-10-2004
			WO	2004093186 A1	28-10-2004
			KR	20050119210 A	20-12-2005
			MX	PA05011216 A	14-12-2005
			US	2007128772 A1	07-06-2007
EP 0139205	A	02-05-1985	DE	3335184 A1	04-04-1985
			JP	60092628 A	24-05-1985

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ジョエル スルトスキー

アメリカ合衆国 27713 ノースカロライナ州 ダラム ゲイブル リッジ ドライブ 50
40

(72)発明者 ブライアン ディー.ビーダー

アメリカ合衆国 27709 ノースカロライナ州 ナイトデール ローレル ヘブン コート
1018

(72)発明者 リン トーマス

台湾 330 タオユエン シン - ポント ロード ナンバー 45

F ターム(参考) 5F041 AA14 AA33 AA43 AA44 DA19 DA20 DA33 DA35 DA36
5F136 BB05 DA33 EA15 FA02 FA03 FA14 GA28