

87年11月 修正
補正

公告本

申請日期	85.09.05
案 號	85110875
類 別	H01B 1/2, H05K 6/9

A4
C4

445461

(以上各欄由本局填註)

中文說明書修正頁(87年11月)

發 明 專 利 說 明 書
新 型

一、發明 名稱	中 文	供氮化鋁基材使用之厚膜組合物
	英 文	THICK FILM COMPOSITIONS FOR ALUMINUM NITRIDE SUBSTRATES
二、發明 創作人	姓 名	岡本國典
	國 籍	日本
	住、居所	日本240神奈川橫濱保土谷峰沢119-65
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商杜邦股份有限公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國德來懷州威明頓市馬卡第街1007號
	代 表 人 名 姓	馬瑞安·迪·麥克奈海

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

445461

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權
 日本 1995.08.16 JP 7-229635

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明之領域

本發明關於一種厚膜導體糊組合物，而尤其關於可以常用之方法於氮化鋁基材上印刷成一薄膜之厚膜導體糊組合物。

發明之背景

厚膜導體糊組合物一般包含導電性成份、黏合劑、及有機賦形劑之主要成份。其中貴金屬鈀(Pd)、鉑(Pt)、及銀(Ag)、或其混合物或合金之微細粉末、或鈀及銀之氧化物、或其混合物，廣泛地被用作導電性成份。而使用玻璃黏合劑作為黏合劑，以及使用一種惰性液體作為有機介質。

此等厚膜導體糊係經由網板印刷，再將印刷圖案燃燒，而固定於基材上。通常使用之基材係由氧化鋁或氮化鋁製成之陶瓷基材。

由於氮化鋁基材具有高的導熱係數，因此近年來一直希望能將其應用作為在高溫環境下使用之電路板。然而，為將金屬導體固定於氮化鋁基材上，必須應用厚膜技術，其係經由將原子形態之金屬導入陶瓷基材之表面，以使化學活性相當高之金屬與存在於基材表面之過剩氧鍵結，而於金屬和基材間生成一層薄的反應層(氧化物膜)，而將導體固定。脈衝雷射堆積法(pulsed laser accumulation method)等等方法需要大且昂貴的設備，同時由於所含之氮或氮氧化物之排放而伴隨有反應不佳的問題。因此，有需要開發出一種可應用厚膜技術將其固定於氮化鋁基材上之厚膜導體糊組合物，以及利用可經由將導體糊印刷或塗佈於氮化鋁基材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

上，接著再進行燃燒，而形成"厚膜"之導體。

發明之概述

本發明之目的在於提供一種可網印於氮化鋁基材上之厚膜導體糊組合物，此組合物係經由將導體粉末和硼化物分散於有機介質中而得。

本發明之另一目的在於提供一種可網印於氮化鋁基材上之厚膜導體糊組合物，此組合物係經由將導體粉末和硼化物分散於有機介質中而得，其中該硼化物係硼和金屬元素之二元化合物或包含硼之三元或更高元化合物。

此外，本發明之目的在於提供一種可網印於氮化鋁基材上之厚膜導體糊組合物，此組合物係經由將導體粉末和至少一種金屬硼化物分散於有機介質中而得，其中該金屬硼化物係選自包括 TiB_2 、 ZrB_2 、 HfB_2 、 UB_2 、 NbB_2 、 TaB_2 、 CrB_2 、 MoB_2 、 W_2B_5 、 CaB_6 、 SrB_6 、 BaB_6 、 LaB_6 、 CeB_6 、 PrB_6 、 NdB_6 、 SmB_6 、 EuB_6 、 Ni_3B_6 、及 Ni_2B_6 。

附圖之簡單說明

圖1係顯示在進行本發明之厚膜導體糊之性質測試時，所使用之檢驗圖的平面圖。

數字說明：

1. 檢驗圖
2. 導體電阻檢驗圖
3. 增耗墊
4. 線的註記標誌
5. 線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

6. 線的彎曲標誌

發明之詳細說明

本發明的目的之一在於提供一種可應用厚膜技術而供氮化鋁基材使用之厚膜導體糊組合物，其可經由印刷或塗佈然後再進行燃燒，而於氮化鋁基材上形成"厚膜"狀之導體。

本發明之另一目的在於提供一種可應用厚膜技術而供氮化鋁基材使用之厚膜導體糊組合物，其可經由印刷或塗佈然後再進行燃燒，而於氮化鋁基材上形成"厚膜"狀之導體，且其可以進行焊接或電鍍，同時於所得之導體表面仍保有良好的焊料潤濕性質。

可達成以上目的之本發明之其中一種具體實例的厚膜導體糊，係一種可網印於氮化鋁基材上之厚膜導體糊組合物，其係經由將導體粉末和硼化物分散於有機介質中而得。

使用於本發明之硼化物係包含硼及金屬元素之化合物。此等化合物包括硼和一種金屬元素之二元化合物(稱為金屬硼化物)以及包含硼之三元或較高元化合物。其包括所有於空氣中在600-1,000°C之溫度範圍內加熱，會產生硼酸的化合物。其中值得一提之金屬硼化物的實例有TiB₂、ZrB₂、HfB₂、UB₂、NbB₂、TaB₂、CrB₂、MoB₂、W₂B₅、CaB₆、SrB₆、BaB₆、LaB₆、CeB₆、PrB₆、NdB₆、SmB₆、EuB₆、Ni₃B₆、及Ni₂B₆。

使用於本發明之硼化物的含量上限，基本上係使其不會因在糊料燃燒過程，由硼生成B₂O₃，變成玻璃狀並覆蓋導

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

體表面，而使焊料潤濕性變差的含量。此會導致焊料潤濕性變差的 B_2O_3 ，係與使用作為導體之貴金屬種類及其形態有關，亦即，可以控制其為純金屬或合金，以及於燃燒後之厚膜的密度。因此，有辦法抑制所產生之 B_2O_3 因在厚膜表面成為玻璃狀而致的沉澱(所產生之 B_2O_3 之量亦隨硼化物之種類而異)，以使硼化物之含量可有相當寬廣的選擇範圍。

舉例來說，當係使用 ZrB_2 作為本發明之硼化物時，為將本發明之厚膜導體糊組合物固定於氮化鋁基材上，而不會造成不良的焊料潤濕性，則 ZrB_2 之含量不可高於每100份重量之銀導體中含有1.6份重量之含量。

本發明所使用之導電性粉末可為任何之貴金屬粉末。大致上，所有被稱為貴金屬之金屬皆可使用，但其中尤以金、銀、鉑、鈮、銦、及此等金屬之混合物或合金較佳。此等金屬或其合金係以微細粉末之形態使用。金屬粉末之粒徑並不特別重要，只要其適用於本申請方法即可。

在本發明中，上述之導電性粉末及硼化物可分散於有機賦形劑中，以產生一種稱為"糊"的分散物，其通常具有半流體的軟度。

本發明之厚膜糊組合物中之有機賦形劑與分散物中之無機固體的比例，依使用糊之方法及所使用之有機介質的種類，而可有所不同。

為獲得良好的塗膜，分散物中通常包含50-90重量百分比之無機固體，及10-50重量百分比之賦形劑。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

所有之惰性液體皆可使用作為賦形劑。可使用水或任何一種不同之有機液體作為賦形劑，其中可加入或不加入增稠劑及/或安定劑及/或其他常見之添加劑。可以使用之有機液體的實例為脂鍊醇、彼等醇之酯類諸如醋酸酯和丙酸酯、萜烯類諸如松節油、萜品醇等等、以及樹脂溶液諸如低碳醇之聚甲基丙烯酸酯和乙基纖維素溶於溶劑諸如松節油和乙二醇單乙酸酯之單丁醚的溶液。亦可將施用在基材上後可以促進快速硬化之揮發性液體包含於賦形劑中，或者賦形劑可由此等液體製成。

較佳之賦形劑係以乙基纖維素和 β -萜品醇為基礎。

在本發明中，可另將玻璃黏合劑加至上述之糊組合物中。使用於玻璃黏合劑中之玻璃本身的組成並不重要。任何不會與先前論及之導體相和硼化物反應，具有適合於氮化鋁基材之熱膨脹係數，且在燃燒溫度下具有足夠之黏度和玻璃流動性，以有助於在燃燒過程中形成導體相之金屬粒子之燒結者皆可使用。

因此，有種類繁多之具有一般玻璃形成性質和玻璃改質成份的玻璃氧化物，例如，鋁硼矽酸鹽、鉛矽酸鹽諸如硼矽酸鉛和矽酸鉛之本身、以及矽酸鈹。

玻璃黏合劑並不具有特別之臨界粒徑。然而，玻璃粒子應在0.1至10微米之範圍內(宜為0.5-5微米較佳)，且平均粒徑應為2-3微米。粒徑低於0.1微米之細玻璃具有相當大之表面，而需要大量之有機介質以獲得可作為印刷糊料用之適當的流動性。然而，如粒子大於10微米，則其將對網板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

印刷之進行造成困難。

於燃燒過程因氧化而產生之金屬氧化物及 B_2O_3 ，會與氮化鋁基材反應而產生氧化反應產物($2Al_2O_3B_2O_3$)，即是其造成金屬，或導體，與基材間之黏著。

使用諸如圖1所示之具有導體電阻檢驗圖2和增耗墊(2x2毫米)3之檢驗圖1，將厚膜糊組合物網印於鋁基材上，乾燥，並燃燒以使於燃燒後之導體的厚度約為10微米。

1. 電阻值之測量

測量導體電阻檢驗圖2之電阻值N次(N=4)。將平均值除以200以求得單位表面積之電阻值，然後再以測得之膜厚為基準，求出每10微米厚度之單位表面電阻值(單位：歐姆/平方)。

2. 黏著強度

將三個夾狀線5，根據設於檢驗圖1上之線的註記標誌4，固定於圖1之9個增耗墊(2毫米x2毫米)3上，並於彼狀態在 $220^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$ 之溫度下進行焊接。所使用之焊料的組成物為錫/鉛/銀=62/36/2。進行焊接後，使其於室溫下冷卻16小時，接著將線根據底部之彎曲標誌6彎曲 90° ，並測量抗拉強度N次(N=12)。此處採用N=12，且採用12次測量之平均值作為厚膜導體固定於基材之黏著強度。

3. 焊料潤濕性

將圖1之檢驗圖浸入(5秒)焊料(與用於測量黏著強度者相同)中然後移開，並觀察焊料黏著至增耗墊3之情況。

測量完全被焊料黏著上，以致無法看到導體表面之增耗

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

墊，對增耗墊之總數目的比例。在本發明之情況下，係將 90% 以上之結果視為良好。

實施例

本發明將接著由應用實施例和比較實施例作更詳細之說明。在此等實施例中，導電性粉末、金屬硼化物、和賦形劑之混合比例係以重量百分比(wt%)為單位示於表1中。

應用實施例 1-10

將銀粉末、硼化銦、及賦形劑以表1所載之重量比例混合，並以三輥研磨機徹底捏合，以製得厚膜導體糊之分散物。將製得之糊組合物視須要調整至適合網板印刷之流變行為。

將經過上述調整之厚膜糊組合物，經由網板印刷固定於氮化鋁基材上，並將所得圖案於 850°C 下燃燒，以製得本發明之厚膜導體，此等導體於燃燒後之厚度為 10 微米。

經由前述方法評估此等導體之電阻值、黏著強度、及焊料潤濕性，其結果示於表1。

應用實施例 11

將銀粉末、硼化銦、及組成如表1所示之玻璃黏合劑，以如表1所示之比例分散於包含乙基纖維素和 β -萸品醇之賦形劑中，並以三輥磨捏合，以製備得糊組合物。以如應用實施例 1-10 所採用之相同步驟製造厚膜導體。測量其性質，並將結果示於表1。

比較實施例

以如應用實施例 1-11 之相同方式製備比較實施例之糊組

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

合物，除了其中不包含硼化物，而係包含如表1所示之重量比例的銀粉末，將其分散於賦形劑中，並以三輥磨進行捏合。製得之糊組合物以如應用實施例所述之相同方法固定於氮化鋁基材上。同時，如應用實施例1般之測量形成於基材上之厚膜糊的電阻值、黏著強度、及焊料潤濕性。結果示於表1。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀請背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

表 1

應用實施例

比較實施例	應用實施例											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
導電性粉末, Ag (wt%)	84.2	83.3	83.1	82.4	81.3	79.5	77.7	72.1	67.2	63.0	59.3	83.2
矽化物 ZrN ₂ (wt%)	0	1.0	1.3	2.2	3.5	5.6	7.8	14.4	20.2	25.2	29.6	0.6
玻璃 (wt%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
成形劑 (wt%)												
乙基纖維素之β-萘基醇溶液 (其中適當地加入β-萘基醇以 獲得可印刷之粘度)	15.8	15.7	15.6	15.4	15.2	14.9	14.6	13.5	12.6	11.8	11.1	15.6

燃燒溫度 性質	應用實施例											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
燃燒溫度 (°C)	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
(1) 電阻 (mohm/sq. @ 10 μm)	2.1	2.9	3.4	3.6	3.0	4.8	5.6	11.0	27.0	57.0	69.9	3.3
(2) 粘著強度(牛頓)	0	20	21	-	-	-	-	-	-	-	-	20
(3) 材料潤滑性	良好	良好	良好	差	差	差	差	差	差	差	差	良好

五、發明說明⁽¹⁰⁾

使用根據本發明之厚膜導體糊組合物，可將厚膜技術應用於氮化鋁基材上，且可經由印刷或塗佈然後再進行燃燒，而形成緊密黏著於基材上之導體的厚膜。由於可獲得良好的焊料潤濕性質，因此可以在形成於基材上之導體表面進行焊接或焊鍍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 供氮化鋁基材使用之厚膜組合物)

一種可以網印於氮化鋁基材上之厚膜組合物，該組合物包含占總組合物50至90%重量之固體混合物，固體混合物包含(a)二元金屬硼化物，係選自 TiB_2 、 ZrB_2 、 HfB_2 、 UB_2 、 NbB_2 、 TaB_2 、 CrB_2 、 MoB_2 、 W_2B_5 、 CaB_6 、 SrB_6 、 BaB_6 、 LaB_6 、 CeB_6 、 PrB_6 、 NdB_6 、 SmB_6 、 EuB_6 、 Ni_3B_6 、及 Ni_2B_6 ，及(b)可空氣燃燒充導電粉末，係選自包括金、銀、鉑、鈮、鈳、其混合物及合應，及(占總組合物)10至50%重量之有機介質，該固體混合物中，每100份重量之導電粉末不超過1.6份重量之金屬硼化物。

英文發明摘要(發明之名稱： THICK FILM COMPOSITIONS FOR ALUMINUM NITRIDE SUBSTRATES)

The invention relates to a thick film composition which is screen-printable onto an aluminum nitride substrate comprising 50 to 90% by weight, based on total composition, of a solids mixture comprising a) a binary metal boride selected from the group consisting of TiB_2 , ZrB_2 , HfB_2 , UB_2 , NbB_2 , TaB_2 , CrB_2 , MoB_2 , W_2B_5 , CaB_6 , SrB_6 , BaB_6 , LaB_6 , CeB_6 , PrB_6 , NdB_6 , SmB_6 , EuB_6 , Ni_3B_6 , and Ni_2B_6 and b) an airfireable electrically conductive powder selected from the group consisting of gold, silver, platinum, palladium, rhodium, mixtures and alloy thereof, and 10 to 50% by weight, based on total composition, of an organic medium, there being in said solids mixture no more than 1.6 parts by weight of the metal boride per 100 parts by weight of the conductive powder.

六、申請專利範圍

1. 一種可以網印於氮化鋁基材上之厚膜組合物，該組合物包含占總組合物50至90%重量之固體混合物，固體混合物包含(a)二元金屬硼化物，係選自TiB₂、ZrB₂、HfB₂、UB₂、NbB₂、TaB₂、CrB₂、MoB₂、W₂B₅、CaB₆、SrB₆、BaB₆、LaB₆、CeB₆、PrB₆、NdB₆、SmB₆、EuB₆、Ni₃B₆、及Ni₂B₆，及(b)可空氣燃燒充導電粉末，係選自包括金、銀、鉑、鈮、鈮、其混合物及合應，及(占總組合物)10至50%重量之有機介質，該固體混合物中，每100份重量之導電粉末不超過1.6份重量之金屬硼化物。
2. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其更包含玻璃結合劑。

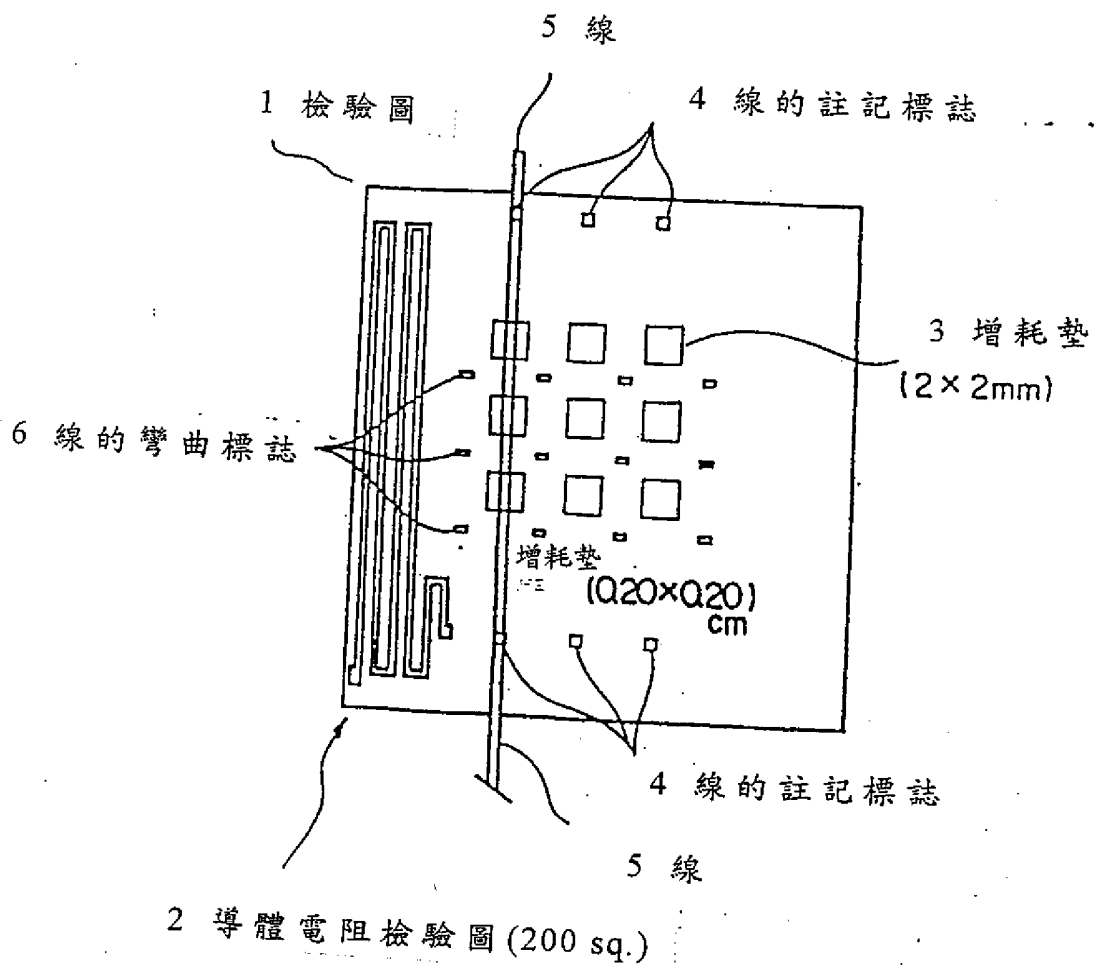
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

公告本

圖 1



87年11月 修正
補正

公告本

申請日期	85.09.05
案 號	85110875
類 別	H01B 1/2, H05K 6/9

A4
C4

445461

(以上各欄由本局填註)

中文說明書修正頁(87年11月)

發 明 專 利 說 明 書
新 型

一、發明 新型 名稱	中 文	供氮化鋁基材使用之厚膜組合物
	英 文	THICK FILM COMPOSITIONS FOR ALUMINUM NITRIDE SUBSTRATES
二、發明 創作 人	姓 名	岡本國典
	國 籍	日本
	住、居所	日本240神奈川横浜保土谷峰沢119-65
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商杜邦股份有限公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國德來懷州威明頓市馬卡第街1007號
	代 表 人 名 姓	馬瑞安·迪·麥克奈海

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1. 一種可以網印於氮化鋁基材上之厚膜組合物，該組合物包含占總組合物50至90%重量之固體混合物，固體混合物包含(a)二元金屬硼化物，係選自TiB₂、ZrB₂、HfB₂、UB₂、NbB₂、TaB₂、CrB₂、MoB₂、W₂B₅、CaB₆、SrB₆、BaB₆、LaB₆、CeB₆、PrB₆、NdB₆、SmB₆、EuB₆、Ni₃B₆、及Ni₂B₆，及(b)可空氣燃燒充導電粉末，係選自包括金、銀、鉑、鈮、鈮、其混合物及合應，及(占總組合物)10至50%重量之有機介質，該固體混合物中，每100份重量之導電粉末不超過1.6份重量之金屬硼化物。
2. 根據申請專利範圍第1項之組合物，其更包含玻璃結合劑。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂