

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97/23>60

C03C 8/10> (2006.01)

※ 申請日期： 97. 6. 20

※IPC 分類：

C03C 8/14

C03C 8/10 (2006.01)

H01B 3/08

H01B 3/10 (2006.01)

H01L 23/14

一、發明名稱：(中文/英文)

用於金屬核心基材及電子裝置之絕緣糊

INSULATION PASTE FOR A METAL CORE SUBSTRATE AND
ELECTRONIC DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商杜邦股份有限公司

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

代表人：(中文/英文)

馬瑞安 迪 麥克奈海

MECONNAHEY, MIRIAM D.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德來懷州威明頓市馬卡第街1007號

1007 MARKET STREET, WILMINGTON, DELAWARE 19898, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 稻葉 明
INABA, AKIRA
2. 濱口 真佐樹
HAMAGUCHI, MASAKI
3. 仲島 直人
NAKAJIMA, NAOTO

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年06月20日；11/820,986

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於製造形成於金屬核心基材上之絕緣層之絕緣糊。另外，本發明係關於一種使用此絕緣糊生產之電子裝置。

【先前技術】

近年來，金屬核心基材頻繁地被使用作為各種型式之電子和電氣裝置以及半導體裝置之電路基材。金屬核心基材具有形成於由各種類型之金屬或金屬合金諸如銅、鋁、鐵、不銹鋼、鎳或鐵鎳合金所製成之板狀金屬基質上的電子電路，及在基材和電子電路之間的絕緣層。例如，日本專利特許公開申請案第H11-330309號中揭示具有有機絕緣層之金屬核心基材。

電子部件係透過焊料安裝於上述基材上，並有必要藉由令人滿意的連接來減少在電子電路和焊料之間的接觸電阻。

另外，還需要電子電路在金屬核心基材上之位置準確度。

金屬核心基材上之絕緣層係藉由(i)含有陶瓷填料之有機材料諸如環氧樹脂或(ii)諸如玻璃/陶瓷之無機材料經過焙燒處理來提供。

經觀察到在玻璃系統內存在關於在絕緣層上在電子電路和焊料之間之接觸電阻不斷增加的問題。在使用玻璃材料作為絕緣層之情況中，當焙燒導體糊時，玻璃會容易地擴

散至絕緣層上之導體薄膜內，並且玻璃會滲出至導體薄膜之表面上。該滲出會增加在絕緣層上在導體薄膜和焊料之間之接觸電阻並且減小兩層之間之黏著強度。

另外，在焙燒導電層期間絕緣層可回焊(re-flow)。此回焊導致導體圖案從目標位置移動。

需要經由防止在焙燒導體糊期間玻璃從絕緣層擴散至導體薄膜來改進製得電子裝置之特性。

【發明內容】

本發明係關於一種可避免在焙燒期間玻璃從絕緣層擴散至導體薄膜問題之用於金屬核心基材之改良絕緣糊。本發明之絕緣糊包含(a)玻璃粉末，和(b)有機溶劑，糊中包含氧化鋁(Al_2O_3)和二氧化鈦(TiO_2)之一者或兩者作為玻璃擴散抑制劑，並且以糊中無機成分之含量計，此玻璃擴散抑制劑之含量為12至50重量%，較佳為12至30重量%。本發明之絕緣糊可包含玻璃擴散抑制劑作為玻璃粉末之成分及/或作為添加劑，亦即作為陶瓷粉末。

在本發明中，玻璃粉末較佳具有320°C至480°C之轉化點和370°C至560°C之軟化點。

本發明進一步關於一種包含由上述絕緣糊形成之絕緣層之電子裝置。此電子裝置具有一板狀金屬基質，一或二或更多個形成於金屬基質上之絕緣層，及一形成於絕緣層上之電子電路，至少與電子電路接觸之該絕緣層包含氧化鋁(Al_2O_3)和二氧化鈦(TiO_2)之一者或兩者作為玻璃擴散抑制劑，並且以絕緣層中無機成分之含量計，玻璃擴散抑制劑

之含量為12至50重量%，較佳為12至30重量%。

在本發明電子裝置之變形中，絕緣層可由兩個或更多個層壓絕緣層所組成。在該情況下，僅與電子電路接觸之絕緣層可包含玻璃擴散抑制劑。

使用本發明之絕緣糊製得之電子裝置在導體薄膜和焊料之間具有令人滿意的接面和低接觸電阻。

另外，在使用本發明之絕緣糊的情況中，可防止在焙燒期間絕緣層上之導體薄膜(電子電路等等)從目標位置移動。

【實施方式】

本發明為一種用於金屬核心基材之絕緣糊。本發明之絕緣糊包含(a)玻璃粉末和(b)有機溶劑，且糊中包含氧化鋁(Al_2O_3)和二氧化鈦(TiO_2)之一者或兩者作為玻璃擴散抑制劑。

如此，本發明之用於金屬核心基材之絕緣糊在絕緣糊中包含 Al_2O_3 、 TiO_2 或兩者作為玻璃分散抑制劑。在本說明中，玻璃擴散抑制劑係指 Al_2O_3 、 TiO_2 或兩者。

本發明之絕緣糊可包含玻璃分散抑制劑作為玻璃粉末之成分，作為陶瓷粉末或作為陶瓷粉末和玻璃粉末之成分。在本發明中， Al_2O_3 及/或 TiO_2 以玻璃粉末之成分被包含(Al_2O_3 及/或 TiO_2 係以玻璃結構之網絡結構的成分被包含)，或 Al_2O_3 及/或 TiO_2 係以陶瓷填料或與玻璃粉末分開的粉末添加至絕緣糊(Al_2O_3 及/或 TiO_2 未經包括作為玻璃結構之網絡結構的成分)。本發明還包括 Al_2O_3 及/或 TiO_2 係經包

含作為玻璃結構之網絡結構的成分和陶瓷填料且亦作為陶瓷填料之情況。

舉例來說，具有 Al_2O_3 及 / 或 TiO_2 作為網絡結構之玻璃係經由將矽、硼、鈦及其他金屬之金屬氧化物與鋁和鈦之金屬氧化物或水合物混合，然後熔化、淬火及碎玻璃化而製備得。接著，使該碎玻璃經受濕式或乾式機械壓碎，在濕式壓碎之情況下隨後進行乾燥步驟，而獲得粉末。在具有理想粒徑之情況下，可隨後視需要實施篩選分類。

以絕緣糊中無機成分之含量計，作為玻璃擴散抑制劑之 Al_2O_3 及 / 或 TiO_2 之含量為 12 至 50 重量%，較佳為 12 至 30 重量%。

在絕緣糊中 Al_2O_3 和 TiO_2 兩成分以其重量比計之比為 $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{TiO}_2=100:0$ 至 $0:100$ 。

在本發明之用於金屬核心基材之絕緣糊中，玻璃粉末較佳具有 320°C 至 480°C 之轉化點和 370°C 至 560°C 之軟化點。具有該轉化點和軟化點之玻璃粉末可以在 650°C 或更低之焙燒溫度下製造具有優越特性之金屬核心基材。

儘管對玻璃粉末之粒徑及其他性能並無特別限制，但玻璃粉末較佳具有例如 0.1 至 $5\ \mu\text{m}$ 之平均粒徑 (D_{50})。如平均粒徑小於 $0.1\ \mu\text{m}$ ，糊分散將變差，而如平均粒徑超過 $5\ \mu\text{m}$ ，則焙燒後將形成諸如空隙和針孔之缺陷，因此難以獲得緻密膜。

以下提供本發明用於金屬核心基材之絕緣糊之每種成分的說明。

1. 玻璃粉末

通常使用在用於金屬核心基材之絕緣糊中之玻璃粉末為硼矽酸鉛玻璃或鈹-鋅-矽石-硼玻璃之類型。其具體實例包括揭示於日本專利特許公開申請案第2002-308645號中之玻璃 (Bi_2O_3 :27至55%, ZnO :28至55%, B_2O_3 :10至30%, SiO_2 :0至5%, Al_2O_3 :0至5%, La_2O_3 :0至5%, TiO_2 :0至5%, ZrO_2 :0至5%, SnO_2 :0至5%, CeO_2 :0至5%, MgO :0至5%, CaO :0至5%, SrO :0至5%, BaO :0至5%, Li_2O :0至2%, Na_2O :0至2%, K_2O :0至2%), 以及揭示於日本專利特許公開申請案第2003-34550號之玻璃 (Bi_2O_3 :56至88%, B_2O_3 :5至30%, $\text{SnO}_2+\text{CeO}_2$:0至5%, ZnO :0至20%, SiO_2 :0至15%, Al_2O_3 :0至10%, TiO_2 :0至10%, ZrO_2 :0至5%, Li_2O :0至8%, Na_2O :0至8%, K_2O :0至8%, MgO :0至10%, CaO :0至10%, SrO :0至10%, BaO :0至10%, CuO :0至5%, V_2O_5 :0至5%, F :0至5%)。

2. Al_2O_3 和 TiO_2 粉末

儘管對能用於本發明之絕緣糊之 Al_2O_3 和 TiO_2 粉末並無特別限制，但鑒於如上關於玻璃粉末敘述之相同原因，平均粒徑較佳為0.1至5 μm 。

3. 有機溶劑

本發明之絕緣糊包含有機溶劑。對有機溶劑類型並無特別限制，有機溶劑之實例包括 α -萸品醇、丁基卡必醇、丁基卡必醇醋酸酯、癸醇、辛醇、2-乙基己醇和礦油精。

有機溶劑還可包含有機黏結劑並為樹脂溶液之形式。有機黏結劑之實例包括乙基纖維素樹脂、羥丙基纖維素樹

脂、丙烯酸系樹脂、聚酯樹脂、聚乙烯醇縮丁醛樹脂、聚乙烯醇樹脂、松香改性樹脂和環氧樹脂。

此外，也可添加稀釋溶劑以調整黏性。稀釋溶劑之實例包括萘品醇和丁基卡必醇醋酸酯。

4. 添加劑

可將或可不將增稠劑及/或穩定劑及/或其他常用添加劑(比如燒結促進劑)添加至本發明之絕緣糊。可添加之其他添加劑之實例包括分散劑和黏性調節劑。添加劑之量取決於糊最終所要求之特性。擅長該項技術者可適宜地決定添加劑之量。而且，還可添加多種類型之添加劑。

本發明之絕緣糊可使用三輥磨等等適宜地生產。

本發明還包括一種使用上述用於金屬核心基材之絕緣糊之電子裝置。

本發明之電子裝置係使用於其中應用到電路基材和半導體基材之不同領域中，其實例包括但不限於電源裝置、混合積體電路、多晶片模組(MCM)和球柵陣列(BGA)。

圖1示意性地顯示使用金屬核心基材之電子裝置100之構造。參考符號102指示板狀金屬基質，104指示絕緣層及106指示電子電路。如圖1所示，將絕緣層104設置於板狀金屬基質上，並且將電子電路形成於該絕緣層上。另外，鑒於耐用性，將除利用焊料110連接到端子部分諸如電子組件、封裝組件或模組組件等等之該等部分外的電子電路106覆蓋保護膜108。對絕緣層、電子電路等等之厚度或其他條件並無特別限制。此等條件可在一般用於使用金屬核

心基材之電子裝置之條件範圍內。

板狀金屬基質102可由經不同金屬或合金如銅、鋁、鐵、不銹鋼、鎳或鐵鎳合金製成之板狀基質所構成。此等金屬或合金中亦可包含諸如無機顆粒(如SiC、Al₂O₃、AlN、BN、WC或SiN)、無機填料、陶瓷顆粒或陶瓷填料之各種材料以改進電子裝置之特性。

板狀基質亦可為由多種材料組成之層壓板形式。

上述本發明之用於金屬核心基材之絕緣糊係用於絕緣層104。

在本發明之電子裝置中，絕緣層104可以由單層組成(如圖1A所示)或可由包括兩種或多種類型絕緣糊之多層組成(兩層之實例示於圖1B)。在絕緣層係由多層組成之情形下，本發明之用於金屬核心基材之絕緣糊需用於至少最上層104"(其上形成電子電路之層)中。因此，在本發明中，在絕緣層係由多層組成之情形下，除最上層(其上形成電子電路之層)外之層104'可使用本發明之用於金屬核心基材之絕緣糊或另一種絕緣糊。

在電子電路106中使用導體糊。對導體糊並無特別限制，其限制條件為其係當於金屬核心基材之絕緣層上形成電路時使用。例如：導體糊包含傳導金屬和媒介物，且視需要亦包含玻璃粉末、無機氧化物等等。對100重量%之傳導金屬，玻璃粉末、無機氧化物等等之含量較佳為10重量%或更少，更佳為0至5重量%且再更佳為0至3重量%。

傳導金屬較佳為金、銀、銅、鈮、鉍、鎳、鋁或其合

金。傳導金屬之平均粒徑較佳為 8 μm 或更小。

玻璃粉末之實例包括矽酸鉛玻璃、硼矽酸鉛玻璃和鈹-鋅-矽石-硼玻璃。另外，無機氧化物之實例包括 Al_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 、 MnO 、 MgO 、 ZrO_2 、 CaO 、 BaO 和 Co_2O_3 。媒介物之實例包括黏結劑樹脂(如乙基纖維素樹脂、丙烯酸系樹脂、松香改性樹脂或聚乙烯醇縮丁醛樹脂)和有機溶劑(如丁基卡必醇醋酸酯(BCA)、萸品醇、酯醇、BC 或 TPO)之有機混合物。

導體糊係藉由(例如)利用混合器混合以上每一成分和用三輥磨分散等等適宜地生產。

本發明之電子裝置可使用(例如)如圖 2 所示之方法製造。圖 2 為顯示包含單層絕緣層之電子裝置之製程之一實例。首先，製備板狀金屬基質 102(圖 2A)。接著藉由(例如)網印將本發明之用於金屬核心基材之絕緣糊印刷到該板狀金屬基質上，隨後再焙燒而獲得絕緣層 104(圖 2B)。在形成多層絕緣層之情況中，對於期望的層數重複此步驟。然後，藉由網印等等將用於形成電子電路 106 之導體糊以期望圖案印刷在絕緣層上，隨後再焙燒(圖 2C)。緊接著，藉由網印等等以期望圖案印刷保護膜 108(圖 2D)。在此情況下，印刷保護膜以覆蓋除藉由焊料 110 連接至電子組件、封裝組件或模組組件等等之端子部分之該等部分外的所有組件。在保護膜由玻璃或玻璃和陶瓷構成之情況下，其焙燒溫度等於或低於導體糊之焙燒溫度。在使用諸如環氧樹脂之有機材料作為保護膜之情況下，保護膜係經由在 100

至200℃範圍內之溫度下熱固化而形成。隨後，將焊料膏印刷於該等連接到每個組件之端子部分的部分，及於將該等組件安裝在其預定位置後，經由在焊料回焊烘箱內焊接而安裝該等組件(圖2E)。

在本發明，絕緣糊係用於金屬核心基材(或在絕緣層由多層組成之情形下至少在最上層)。如此可防止如於過去當在650℃或更低之焙燒溫度下在金屬核心基材上形成絕緣層和電子電路時造成問題的玻璃從絕緣層擴散至導體薄膜內。因此，導體和焊料之間之接觸電阻可降低，且可在絕緣層上形成具有可焊性和電子電路之準確位置之可靠電子電路。

實例

儘管以下透過實例提供本發明之詳細說明，但此等實例僅意欲說明而非限制本發明。

(A) 製備用於金屬核心基材之絕緣糊和導體糊

根據表1所示之配製量製備用於金屬核心基材之絕緣糊和導體糊。

[表1]

材料	Al ₂ O ₃ 和 TiO ₂ 之總 重量百 分比	糊樣本號				銀糊
		A (wt%)	B (wt%)	C (wt%)	D (wt%)	E (wt%)
玻璃A	19.2	86	-	-	-	-
玻璃B	14.3	-	79.4	-	-	-
玻璃C	2.1	-	-	81.3	-	-
玻璃D	0.5	-	-	-	81.3	-

銀粉	-	-	-	-	-	86.3
樹脂溶液	-	9.6	10.2	3.1	3.1	10.1
稀釋溶劑	-	4.4	10.4	15.6	15.6	3.6

表中所示之各材料係如下所述。

玻璃 A：使含有 Al_2O_3 作為玻璃網絡組成物之玻璃(基於 Bi_2O_3 - SiO_2 - B_2O_3 之玻璃)熔化和淬火，然後添加 TiO_2 陶瓷填料，接著再混合(Al_2O_3 : TiO_2 =4.8:14.4)。

玻璃 B：使含有 Al_2O_3 作為玻璃網絡組成物之玻璃(基於 Bi_2O_3 - SiO_2 - B_2O_3 之玻璃)熔化和淬火，然後添加 TiO 陶瓷填料，接著再混合(Al_2O_3 : TiO_2 =3.0:11.3)。

玻璃 C：使含有 Al_2O_3 和 TiO_2 作為玻璃網絡組成物(Al_2O_3 : TiO_2 =2.0:0.1)之玻璃(基於 Bi_2O_3 - SiO_2 - B_2O_3 之玻璃)熔化和淬火。

玻璃 D：使含有 Al_2O_3 作為玻璃網絡組成物(Al_2O_3 =0.5)之玻璃(基於 Bi_2O_3 - SiO_2 - B_2O_3 之玻璃)熔化和淬火。

Al_2O_3 ：平均粒徑：0.4至0.6 μm

TiO_2 ：平均粒徑：0.4至0.6 μm

銀粉：具有1.4至1.6 μm 之平均粒徑的球狀粉末

樹脂溶液：溶於萘品醇中之乙基纖維素樹脂(乙基纖維素樹脂:萘品醇=10:90(wt/wt))

稀釋溶劑：萘品醇或丁基卡必醇醋酸酯

根據每種糊的配方將各成分稱重於容器中，然後用混合器混合及用三輥磨分散。

(B) 在金屬核心基材上形成絕緣層與電路

在金屬核心基材上形成絕緣層和銀導體電路。形成電路

基材之方法係如下所述。

形成方法1(實例1、2、3、4、5和比較實例1和2)

經由網印將第一絕緣糊(底層)於不銹鋼(SUS430)基材(板狀金屬基質)上印刷至20 μm 之焙燒後厚度。然後，將基材在帶式爐中焙燒總計30分鐘，其中10分鐘保持在550°C下而獲得絕緣層1。然後，經由網印在與第一絕緣糊相同之條件下將第二絕緣糊(頂層)印刷在絕緣層1上，隨後再焙燒。如此形成絕緣層2。最後，將銀糊在第二絕緣層上印刷至15 μm 之焙燒後厚度，經由在如絕緣糊之相同條件下焙燒而形成銀導體電路。

形成方法2(實例6、7和比較實例3和4)

經由網印將絕緣糊於不銹鋼(SUS430)基材(板狀金屬基質)上印刷至20 μm 之焙燒後厚度。將基材在帶式爐中焙燒總計30分鐘，其中10分鐘保持在550°C下。然後，將銀糊於絕緣層上印刷至15 μm 之焙燒後厚度，接著在與絕緣糊相同之條件下焙燒，而形成銀導體電路。

(C) 評估

評估每一實例和比較實例之電路基材的(i)銀導體電路上之可焊性，(ii)銀導體電路之黏著強度，及(iii)銀導體電路圖形之位置準確度。每種評估係基於以圖3所示之照片圖案形成之電路進行。

(i) 銀導體之可焊性

將在各實例中製備得之具有絕緣層及銀導體電路之金屬核心基材以由95.75/3.5/0.75比例之錫、銀和銅所組成之無

鉛焊料於240°C下焊接10秒。隨後，觀察於導體上之可焊性。結果如表2所示。此外，評估規格如下所述。

評估規格：

OK：95%或以上之焊料黏著於2 mm²的銀導體表面圖案

邊緣：80%至小於95%之焊料黏著於2 mm²的銀導體表面圖案

NG：小於80%之焊料黏著於2 mm²的銀導體表面圖案

(ii)銀導體黏著強度

使用由95.75/3.5/0.75比例之錫、銀和銅所組成之無鉛焊料將鍍錫銅線附著於2 mm²的銀導體圖案，然後利用拉伸試驗機測量銅線垂直於基材之剝離強度。結果如表2所示。

(iii)銀導體圖案之位置準確度

對0.5 mm(寬)x100 mm(總長)尺寸之銀導體電路圖案(當面對圖3中頁面時在左側的圖案)，及形成於絕緣層上之微細銀導體電路圖案(當面對圖3中頁面時右上方的圖案)觀察自預定位置之位移量。將未發生位移評估為OK，而將發生位移評估為NG。結果顯示於表2。

如從圖3中照片清楚顯示，在使用本發明之用於金屬核心基材之絕緣糊的實例1至7中，電路圖案沒有位移(照片中之左側和右上角)。另一方面，在比較實例1至4之電路圖案中發生位移。

表 2

實例	層結構			導體可焊性	焊接導體 後之黏著 強度(N:平 均值)	導體圖 案位置
	絕緣層1之絕緣糊	絕緣層2之絕緣糊	銀導體電路之糊 (Ag)			
實例1	A	A	E	OK	17.1	OK
實例2	B	B	E	OK	15.2	OK
實例3	A	B	E	OK	18.9	OK
實例4	C	B	E	邊緣	8.0	OK
實例5	D	B	E	邊緣	7.8	OK
實例6	A	-	E	OK	16.4	OK
實例7	B	-	E	OK	14.4	OK
比較實例1	C	C	E	NG	0.0	NG
比較實例2	D	D	E	NG	0.0	NG
比較實例3	C	-	E	NG	0.0	NG
比較實例4	D	-	E	NG	0.0	NG

(D)實例1至7和比較實例1至4之電路基材之電子顯微鏡觀察結果

圖4顯示形成於圖3中央之矩形圖案(銀導體)表面之電子顯微照片。在實例1至7中，在銀導體表面上防止玻璃從絕緣層擴散至導體薄膜。另一方面，在比較實例1至4中，從圖4中清楚地觀察到玻璃成分已從絕緣層擴散至銀導體電路表面上。

如從這些實驗結果中所清楚顯示，使用本發明之用於金屬核心基材之絕緣糊能夠在絕緣層上形成可靠的電路，該電路具有銀導體電路之可焊性且銀導體電路中沒有位移，同時還可降低在導體和焊料之間之接觸電阻。

【圖式簡單說明】

圖1顯示一使用金屬核心基材之電子裝置之示意圖，其中圖1A顯示單一絕緣層情況之實例，及圖1B顯示多層(2)絕緣層情況之實例；

圖2A至2E係用於解說圖1A電子裝置之製程之圖式；

圖3顯示在實例1至7中形成之電路基材之照片。(實例之照片在此等圖上標示為3A-3G。比較實例1至4之照片標示為3H-3K)。

圖4顯示在實例1至7和比較實例1至4中形成之電路基材上導體薄膜表面之電子顯微照片(實例1-7之顯微照片在此等圖上標示為4A-4G。比較實例1至4之顯微照片標示為4H-4K)。

【主要元件符號說明】

100	電子裝置
102	板狀金屬基質
104	絕緣層
104'	絕緣層之下層
104"	絕緣層之最上層
106	電子電路
108	保護膜
110	焊料

五、中文發明摘要：

本發明之絕緣糊包含：(a)玻璃粉末，和(b)有機溶劑，其中在糊中包含氧化鋁(Al_2O_3)和二氧化鈦(TiO_2)之一或兩者作為玻璃擴散抑制劑，並且以糊中無機成分含量計，該玻璃擴散抑制劑之含量為12至50重量%。

六、英文發明摘要：

The insulation paste of the present invention contains (a) a glass powder, and (b) an organic solvent, wherein one or both of alumina (Al_2O_3) and titanium oxide (TiO_2) are contained in the paste as a glass diffusion inhibitor, and the content of this glass diffusion inhibitor is 12 to 50% by weight based on the content of inorganic component in the paste.

十、申請專利範圍：

1. 一種用於金屬核心基材之絕緣糊，其包括：
(a)玻璃粉末，和(b)有機溶劑，
其中，在該糊中包含氧化鋁(Al_2O_3)和二氧化鈦(TiO_2)之一或兩者作為玻璃擴散抑制劑，並且以糊中無機成分之含量計，該玻璃擴散抑制劑之含量為12至50重量%。
2. 如請求項1之用於金屬核心基材之絕緣糊，
其中係以玻璃粉末之成分包含該玻璃擴散抑制劑。
3. 如請求項1之用於金屬核心基材之絕緣糊，
其中係以(c)陶瓷填料包含該玻璃擴散抑制劑。
4. 如請求項1之用於金屬核心基材之絕緣糊，
其中係以玻璃粉末之成分和(c)陶瓷填料包含該玻璃擴散抑制劑。
5. 如請求項1之用於金屬核心基材之絕緣糊，
其中，以糊中無機成分之含量計，該玻璃擴散抑制劑之含量為12至30重量%。
6. 如請求項1之用於金屬核心基材之絕緣糊，
其中，該玻璃粉末具有320至480°C之轉化點和370°C至560°C之軟化點。
7. 一種電子裝置，其包括：
板狀金屬基質；
形成在該板狀金屬基質上之一或二或更多層絕緣層；和
形成在該絕緣層上之電子電路，
其中，至少與該電子電路接觸之該絕緣層包含氧化鋁

(Al_2O_3)和二氧化鈦(TiO_2)之一或兩者作為玻璃擴散抑制劑，且

以該絕緣層中無機成分之含量計，該玻璃擴散抑制劑之含量為12至50重量%。

8. 如請求項7之電子裝置，其中以該絕緣層中無機成分之含量計，該玻璃擴散抑制劑之含量為12至30重量%。
9. 如請求項7之電子裝置，其中該絕緣層包括兩個或更多個層壓絕緣層，並且僅與該電子電路接觸之該絕緣層包含該玻璃擴散抑制劑。

十一、圖式：

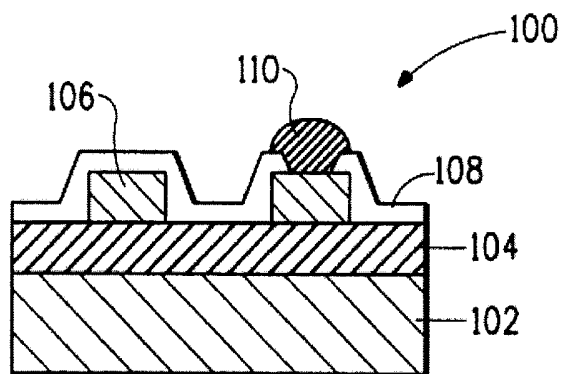


圖 1A

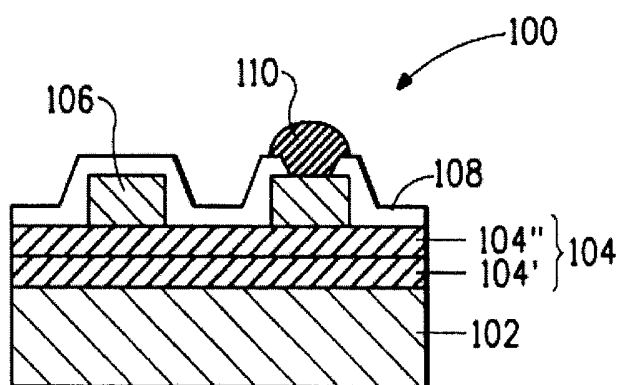


圖 1B



圖 2A

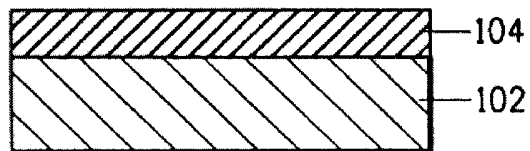


圖 2B

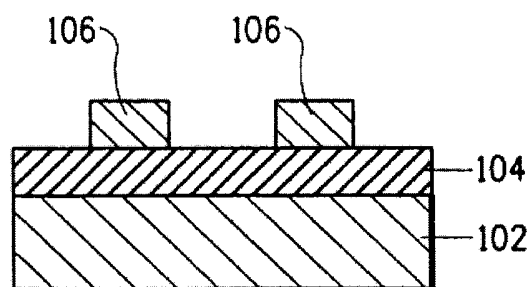


圖 2C

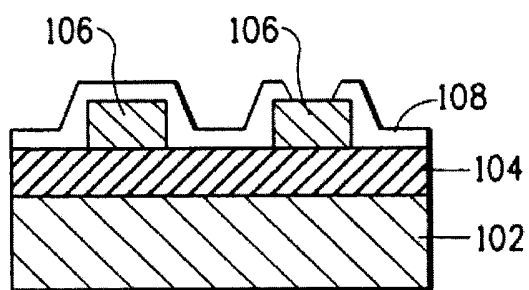


圖 2D

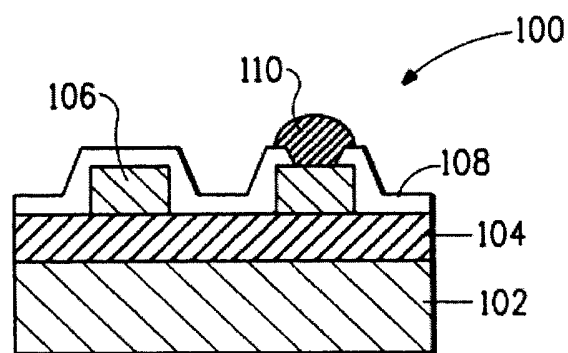


圖 2E

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)