



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201409494 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：101144682

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 29 日

(51) Int. Cl. :

H01C7/00 (2006.01)

H01C17/06 (2006.01)

H01C17/30 (2006.01)

H05K1/02 (2006.01)

(30) 優先權：2012/08/17 南韓

10-2012-0090322

(71) 申請人：三星電機股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.

(KR)

南韓

(72) 發明人：金湧旻 KIM, YONG MIN (KR)；金正逸 KIM, JUNG IL (KR)；田中一郎 TANAKA,

ICHIRO (JP)；金永泰 KIM, YOUNG TAE (KR)；姜憲求 KAGN, HEUN KU (KR)

(74) 代理人：洪武雄

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：5 共 24 頁

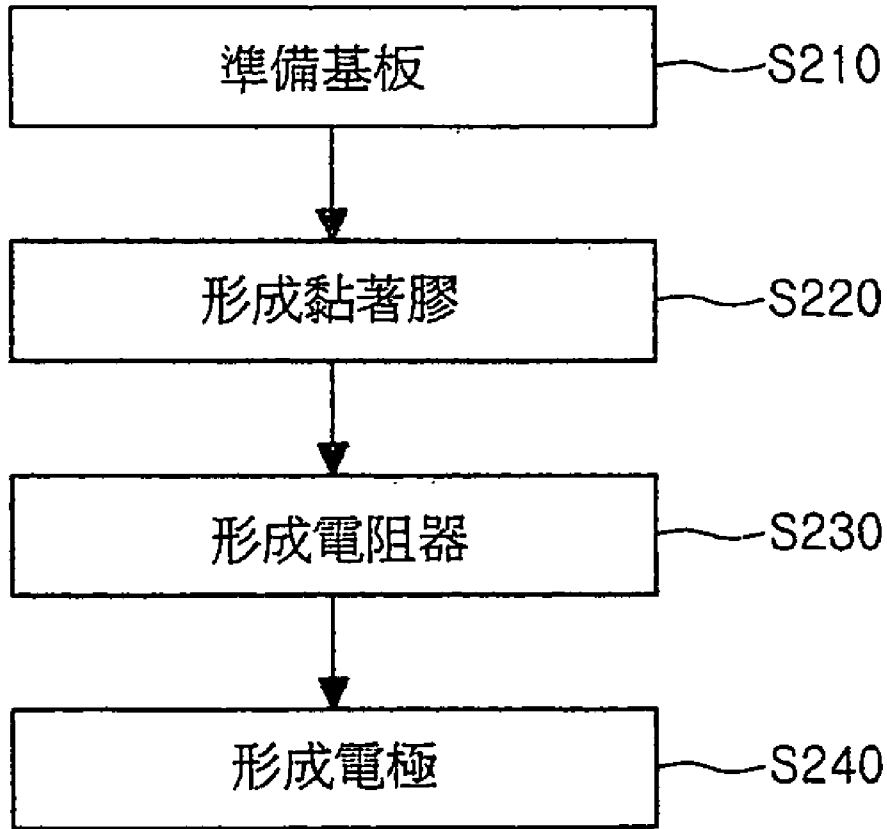
(54) 名稱

晶片電阻器及其製造方法

CHIP RESISTOR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57) 摘要

本發明提供一種晶片電阻器及其製造方法，該晶片電阻器係包含陶瓷基板、形成於該陶瓷基板的表面上之黏著部、以及形成於該黏著部上之電阻器，其中，該黏著部包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)的其中至少一者。



第2圖



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201409494 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：101144682

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 29 日

(51) Int. Cl. :

H01C7/00 (2006.01)

H01C17/06 (2006.01)

H01C17/30 (2006.01)

H05K1/02 (2006.01)

(30) 優先權：2012/08/17 南韓

10-2012-0090322

(71) 申請人：三星電機股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.

(KR)

南韓

(72) 發明人：金湧旻 KIM, YONG MIN (KR)；金正逸 KIM, JUNG IL (KR)；田中一郎 TANAKA,

ICHIRO (JP)；金永泰 KIM, YOUNG TAE (KR)；姜憲求 KAGN, HEUN KU (KR)

(74) 代理人：洪武雄

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：5 共 24 頁

(54) 名稱

晶片電阻器及其製造方法

CHIP RESISTOR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57) 摘要

本發明提供一種晶片電阻器及其製造方法，該晶片電阻器係包含陶瓷基板、形成於該陶瓷基板的表面上之黏著部、以及形成於該黏著部上之電阻器，其中，該黏著部包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)的其中至少一者。

發明摘要

※ 申請案號：101144682

※ 申請日：101 11 29

※IPC 分類：

| | | |
|------|-------|----------|
| H01C | 7/00 | (2006.1) |
| H01C | 17/06 | (2006.1) |
| H01C | 17/30 | (2006.1) |
| H05K | 1/02 | (2006.1) |

【發明名稱】(中文/英文)

晶片電阻器及其製造方法

CHIP RESISTOR AND METHOD OF MANUFACTURING THE
SAME

【中文】

本發明提供一種晶片電阻器及其製造方法，該晶片電阻器係包含陶瓷基板、形成於該陶瓷基板的表面上之黏著部、以及形成於該黏著部上之電阻器，其中，該黏著部包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)的其中至少一者。

【英文】

There are provided a chip resistor and a method of manufacturing the same. The chip resistor includes a ceramic substrate; an adhesion portion formed on a surface of the ceramic substrate; and a resistor formed on the adhesion portion, wherein the adhesion portion includes at least one of copper (Cu), nickel (Ni), and copper-nickel (Cu-Ni).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

該代表圖無元件符號及其代表之意義。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

○ 本案無化學式

○

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

晶片電阻器及其製造方法

CHIP RESISTOR AND METHOD OF MANUFACTURING THE
SAME

【技術領域】

本發明係關於一種晶片電阻器及其製造方法。

【先前技術】

為微型化之需求，輕量型電子裝置逐漸增加，晶片形電子元件被廣泛使用以增加電路板之導線密度。

關於一般由金屬薄片所形成之電阻器，該金屬薄片與基板可藉由樹脂材料如環氧化物或其他相似物彼此黏接。

另外，關於一般由金屬薄片所形成之電阻器，電極係形成於鍍面結構或藉由電鍍所形成。

當金屬薄片與基板藉由樹脂材料彼此黏接時，做為晶片電阻器之電阻器之金屬薄片所產生之熱可能難以傳導至具有出色熱散逸特性之材料，因此該晶片電阻器產生之熱無法快速地由該晶片電阻器散逸出去，該晶片電阻器所產生之熱可能會提高該電阻器之溫度。另外，當該晶片電阻器被使用於量測電流時，該晶片電阻器作為電阻器量測電流之精準度可能會降低。

另外，該晶片電阻器產生之熱可能會分解作為黏著劑之環氧化物，因此該金屬薄片和電阻器間之黏著可能會出現問題。

當電極形成於具有鍍面結構時，可能難以精準控制該晶片電

阻器之厚度。

當電極藉由電鍍所形成時，由於電流密度集中於該電極之一端，可能會造成該電極中心部份與邊緣間厚度之差異，該厚度之差異可能會影響電阻值及減少黏著力。

[先前技術文件]

(專利文件 1)已公開的第 2010-114167 號日本專利申請案。

(專利文件 2)已公開的第 2009/0000811 號美國專利申請案。

【發明內容】

本發明之一方面提供具有改良之熱散逸特性之晶片電阻器及其製造方法。

本發明之另一方面提供晶片電阻器及該晶片電阻器之製造方法，該晶片電阻器包含可精準控制其厚度之電極。

本發明之另一方面提供晶片電阻器及該晶片電阻器之製造方法，該晶片電阻器可精確調整目標電阻值。

根據本發明之一方面，有一種晶片電阻器包含：陶瓷基板、形成於該陶瓷基板的表面上之黏著部、以及形成於該黏著部上之電阻器，其中，該黏著部包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)的其中至少一者。

該電阻器可包含銅鎳(Cu-Ni)、銅鎳錳(Cu-Ni-Mn)、及鎳鉻(Ni-Cr)的其中至少一者。

該晶片電阻器可復包含形成於該電阻器的表面上之電極。

該晶片電阻器可復包含形成於該電極的表面上之額外電極，以精確調整電阻值。

該晶片電阻器可復包含保護層，該保護層部份地覆蓋於該電

阻器及該電極。

根據本發明之一方面，有一種晶片電阻器之製造方法，該方法包含：準備陶瓷基板、於該陶瓷基板之表面上印上黏著膠，該黏著膠包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)之其中至少一者；並於該黏著膠之上表面上形成電阻器。

該電阻器可包含銅鎳(Cu-Ni)、銅鎳錳(Cu-Ni-Mn)、及鎳鉻(Ni-Cr)的其中至少一者。

該方法可復包含藉由於該電阻器之表面上印上電極膠，以形成電極。

該方法可復包含燒成該電極。

該電極之該燒成可於溫度 800°C 至 1400°C 中執行。

該方法可復包含形成額外電極於該電極的表面上，以精確調整電阻值。

該方法可復包含形成保護層，該保護層部份地覆蓋於該電阻器及該電極。

【圖式簡單說明】

第 1A 至 1C 圖係根據本發明實施例之晶片電阻器剖面圖；

第 2 圖係根據本發明實施例之晶片電阻器其製造方法之流程圖；

第 3A 至 3F 圖係解釋該晶片電阻器製造方法之剖面圖；

第 4A 及 4B 圖係根據本發明實施例之黏著膠樣式圖；以及

第 5A 及 5B 圖係根據本發明實施例之電阻及電極間之黏著表面之光學顯微鏡影像。

【實施方式】

以下，本發明之實施例將藉由附圖中的範例在該詳細說明。然而，本發明可能以多種不同形式實現且不應被限定於這裡所提出之本組實施例。相反地，這些所提供實施例之描述使得本揭露將變得清楚明白，並將完全傳達本發明之涵蓋範圍至熟習該項技藝者。

於附圖中，該物件之形狀及尺寸可能被誇張表示已清楚表達，且相同之參考編號將被前後一致使用於被指定或相似之物件。

第 1A 至 1C 圖係根據本發明實施例之晶片電阻器剖面圖。

根據本發明實施例，第 1A 圖為晶片電阻器之剖面圖，其中，電極 40 僅形成於電阻器 30 之上表面的部分。

請參考第 1A 圖，該晶片電阻器可包含電阻器基板 10、黏著部 20、電阻器 30、及電極 40。

該電阻器基板 10 係為供該電阻器 30 固定於其上之元件，該電阻器基板 10 可採用由陶瓷材料形成之絕緣基板，該電阻器基板 10 可以是，但不受限於，氧化鋁(Al_2O_3)基板。

該電阻器基板 10 可以不特別受限，只要該電阻器基板是由具有出色絕緣特性、出色熱散逸特性、以及與該電阻器 30 的出色黏著特性的材料形成即可。

該黏著部 20 可形成於該電阻器基板 10 之表面。該黏著部 20 係為用於黏著該電阻器基板 10 及該電阻器 30 彼此之元件。該黏著部 20 可包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)、或相似物。該黏著部 20 可包含玻璃材料，於燒結程序中，該包含於黏著部之玻璃材料可作為黏著劑以增強與電阻器基板 10 間之黏著力。

該黏著部 20 可以由相似於該電阻器 30 之材料所製造，而因

此電阻器 30 所產生之熱可由該電阻器基板 10 輕鬆地散逸出。舉例而言，由於該黏著部 20 包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)、或相似物，電阻器 30 所產生之熱可由該電阻器基板 10 順利地散逸出。

由於該黏著部 20 係由與電阻器 30 相似之材料所形成，黏著力和電阻值可被穩定地維持，即使於高溫環境亦是如此。

由於黏著膠，也就是黏著部 20，包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)、或相似物，該晶片電阻器可具有改善的熱散逸特性。

該電阻器 30 可被形成於該黏著部 20 上。

由於該晶片電阻器一般被使用於探測，因此該電阻器 30 可由金屬薄片所形成。

當該電阻器 30 係由金屬薄片所形成時，可得到等於或小於 100 毫歐姆的低電阻值。另外，由於金屬薄片被用於作為該電阻器 30，可能要供應相較於晶片電阻器尺寸大小下之大量電流。

根據本發明之實施例，該電阻器 30 可包含銅鎳(Cu-Ni)、銅鎳錳(Cu-Ni-Mn)、及鎳鉻(Ni-Cr)。

這是因為假如該電阻係由具有低溫度係數之材料所組成，例如康銅(constantan)、錳銅、鎳鉻合金、或相似物，一般來說電阻溫度係數(TCR)可能會被提升。

當電阻器 30 包含銅鎳錳時，相較於該電阻器 30 包含銅鎳下其受溫度影響的電阻值可被改善。

當電阻器 30 包含鎳鉻時，可得到相較於該電阻器 30 包含銅鎳下之高電阻值。

該黏著部 20 及該電阻器 30 彼此間可藉由離子擴散界面被合

金化，將彼此耦合黏附。

亦即是，根據本發明之實施例，由於該黏著部 20 包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)、或相似物，相較於使用環氧化物之傳統方法之下其黏著力可被改善。

該電極 40 可被形成於該電阻器 30 之表面上，該電極 40 可包含銅或銅合金，這是因為必須要降低該電極 40 內的電阻值以達到該晶片電阻器中之低電阻值。

根據本發明之實施例，該電極 40 可由印上電極膠所形成。

當該電極 40 係由印上電極膠所形成時，該電極 40 之厚度可被精確控制，目標電阻值亦可於電極 40 中之被輕鬆達成。

另外，當電極 40 係由印上電極膠所形成時，可於形成於基板上之電極 40 上執行微調程序，而具有高準確度之晶片電阻器可因此被製造。

根據本發明之另一實施例，第 1B 圖係為晶片電阻器之剖面圖，其中，該電極 40 被形成於該電阻器 30 之上及側表面。

請參考第 1B 圖，該電極 40 可從該電阻器 30 之部分上表面及該電阻器 30 之部分側表面形成至該電阻器基板 10 之部分上表面。

第 1A 圖所示之晶片電阻器詳細敘述除了電極 40 之形狀外皆被應用於第 1B 圖之晶片電阻器，而因此第 1B 圖之晶片電阻器詳細敘述將被略過。

根據本發明之另一實施例，第 1C 圖係為晶片電阻器之剖面圖，其中電極從電阻器 30 之部份上表面形成至該電阻器基板 10 之下表面。

請參考第 1C 圖，該電極可從該電阻器 30 之部分上表面及該

電阻器 30 之側表面形成至該電阻器基板 10 之下表面。

根據本實施例，該電阻器 30 可被形成於該電阻器基板 10 之上表面，上電極 40-1 可被形成於該電阻器 30 之部份上表面，而下電極 40-2 可被形成於該電阻器基板 10 之部份下表面。另外，側面電極 40-3 可被形成以電性連接上電極 40-1 及下電極 40-2 彼此。

第 1A 圖所示之晶片電阻器詳細敘述除了電極 40 之形狀外皆被應用於第 1C 圖之晶片電阻器，而因此第 1C 圖之晶片電阻器詳細敘述將被略過。

同樣地，根據本發明之上述實施例，該電極 40 之結構以及該電阻器基板 10 與該電阻器 30 間之耦合結構可於必要時適當修改。

第 2 圖係為一根據本發明實施例之一晶片電阻器製造方法流程圖，第 3A 至 3F 圖係為解釋第 2 圖之晶片電阻器的製造方法之剖面圖。

根據本實施例之方法可包含準備電阻器基板 10(S210)，如第 3A 圖所示。

該電阻器基板 10 可採用由陶瓷材料形成之絕緣基板，該電阻器基板 10 可以是，但不受限於，氧化鋁(Al_2O_3)基板。

根據本實施例之方法可包含印上黏著膠(S220)，如第 3B 圖所示。

該黏著膠係為使電阻器基板 10 及電阻器 30 彼此互相黏著之元件。

該黏著膠可包含包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)、或相似物。

由於銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)包含於該黏著膠中，離子擴

散接面可產生於該電阻器 30 及該黏著膠之間，而且該電阻器 30 及該黏著膠可被合金化，將彼此耦合黏附。

該黏著膠可包含玻璃材料。

包含於黏著部之該玻璃材料可增強與電阻器基板 10 間之黏著力。

根據本發明實施例，第 4A 及 4B 圖係為黏著膠樣式圖。

如第 4A 圖所示，該黏著膠可被印作條紋樣式。

如第 4B 圖所示，該黏著膠可被印作格紋樣式。

同樣地，為了順利除去還原氣氛中燒成過程所產生之殘留煤渣，黏著膠可被以多種印上樣式所形成。

亦即，該黏著膠之印上方式可依需求被適度修改。

根據本實施例該製造方法包含形成該電阻器 30(S230)，如圖 3C 所示。

該電阻器 30 可包含銅鎳(Cu-Ni)、銅鎳錳(Cu-Ni-Mn)、及鎳鉻(Ni-Cr)、或相似物。

根據本發明之實施例，該電阻器 30 可被堆疊於黏著膠之上。

於該情況中，產生之結構可被燒成，詳細而言，該燒成程序可於還原氣氛中執行以避免發生氧化反應。

根據本發明之實施例，燒成溫度可介於 800°C 至 1400°C 範圍之間。

當該燒成程序被執行，該電阻器 30 及該黏著膠可藉由離子擴散接面被合金化，將彼此耦合黏附，從而增強黏著力。

根據本實施例之製造方法可包含形成電極 40-1(S240)，如圖 3D 所示。

該電極 40-1 可包含銅，舉例而言，包含銅的電極膠可被塗佈於該電阻器 30 之表面，以形成電極 40-1，詳細而言，藉由使用相同於黏著膠之燒成條件於電極膠上可提升程序效率。

根據本發明之實施例，該電極膠可被形成於電阻器 30 之表面上經由網板印刷以形成電極 40-1，而因此電極 40-1 之厚度分布可被降低。

另外，電極 40-1 可藉由使用電極膠之網板印刷被形成，而因此可輕鬆控制電極 40-1 彼此間之距離，且電極 40-1 之厚度亦可輕鬆控制。

舉例而言，藉由使用電極膠之網板印刷形成電極 40-1 之方法亦可被用於製造具有 $16 \times 8 \text{mm}^2$ 或更小尺寸之晶片電阻器。

在該方法中，電極 40-1 可藉由塗佈電極膠被形成，使得該電極 40-1 之薄膜厚度可被精確控制。

假如使用電鍍法形成電極，由於使用銅架電鍍程序，金屬薄板會不可避免地彼此電性連接，因此當元件欲從晶片中彼此分隔開時，需要額外切開連結之程序。

另一方面，根據本發明之實施例，由於電極分別被形成於個別晶片電阻器上，這些額外程序可以被省略。

在形成具有鍍面結構電極之方法中，需要磨損電極以改變電阻值之額外程序。

另一方面，根據本發明之實施例，由於電極彼此間之距離可藉由屏幕遮罩被輕鬆控制，該額外之電極磨損程序可被省略。

根據本發明之實施例，該電極膠可被印於該電阻器 30 之上且該電極膠可被燒成。

傳統上，關於使用樹脂黏著之晶片電阻器，當電極於形成電極期間被燒成時，該樹脂可能被熔化。

然而，根據本發明之實施例，該電阻器基板 10 及該電阻器 30 皆藉由至少含銅和鎳兩者之一之黏著膠彼此緊黏。因此即使是在電極被燒成之情況下，該電阻器基板 10 及該電阻器 30 間之黏接應不出現問題。

根據本發明之實施例，由於該電極係由印上及燒成電極膠所形成，電阻器 30 及電極 40 彼此可藉由離子擴散接面互相合金化，從而增加黏著力。

根據本發明之實施例，燒成溫度可介於 800°C 至 1400°C 範圍之間。

由於該電極係由印上及燒成電極膠所形成，電阻器 30 及電極 40 間之再結晶持續進行並出現結晶成長，根據本發明之實施例，由於該電極係由印上及燒成電極膠所形成，藉此電導性可被增加，因此本晶片電阻器可得到低電阻值。

為得到預定之電阻值總量可重複數次電極膠之印上及燒成程序。

因此，電極膠之印上及燒成程序可被不斷重複直到得到預定之電阻值為止。

根據本發明之實施例，第 5A 及 5B 圖係為該電阻器及該電極間的黏著表面之數個顯微鏡影像。

第 5A 圖係為該電極 40 燒成後電阻器 30 及電極 40 間的黏著表面 a2 之數個顯微鏡影像。

如第 5A 及 5B 圖所示，該電阻器 30 及該電極 40 可藉由燒成

程序彼此合而為一。亦即為，由於該電阻器 30 及該電極 40 彼此藉由離子擴散接面互相合金化，電阻器 30 及電極 40 間之黏著力可被增加。

根據本發明之實施例如(第 3E 圖所示)，額外電極 60 可被形成於該電極 40 之表面上。

該額外電極 60 可供於精確控制電阻值。

亦即為，該晶片電阻器之電阻值可由該額外電極 60 精確控制。於該情況中，該額外電極 60 之大小及形狀可被適當修正以控制電阻值。

該用於形成電極 40 之方法亦可被用於形成該額外電極 60，而因此形成該額外電極 60 方法之詳細敘述將被略過。

該晶片電阻器之電阻值可藉由重複電極 40 之塗佈/燒成程序及形成額外電極 60 而被精準控制。

該電極 40 被形成後，電阻值可藉由雷射切割、雷射刻劃、噴砂、或相似方法所形成。

另外，電極 40 被形成後，當電阻值由探針所量測，該電阻值可被調整。

同樣地，當該電阻值係於調整時所量測，該電阻值可被更精確地控制。

根據本發明之實施例，如第 3F 圖所示，保護層 50 可被形成以部份覆蓋於該電阻器 30 及該電極 40。

該保護層 50 可由環氧化物、酚醛樹脂、玻璃材料、或相似物所形成。

如上述提中，根據本發明之實施例，晶片電阻器具有改良之

熱散逸特性而該晶片電阻器之製造方法可被提供。

而且，晶片電阻器包含數個電極，其厚度可被精確控制且該晶片電阻器之製造方法可被提供。

另外，晶片電阻器可精準調整目標電阻值且該晶片電阻器之製造方法可被提供。

雖然本發明已藉由數個實施例充分顯示並詳細說明，對於熟習該項技藝者而言大量變更及修改可於不背離下列申請專利範圍所定義之本發明精神及範疇下達成。

【符號說明】

| | | | |
|------|-------|------|-----|
| 10 | 電阻器基板 | 20 | 黏著部 |
| 30 | 電阻 | 40 | 電極 |
| 40-1 | 上電極 | 40-2 | 下電極 |
| 40-3 | 側面電極 | 50 | 保護層 |
| 60 | 額外電極 | | |

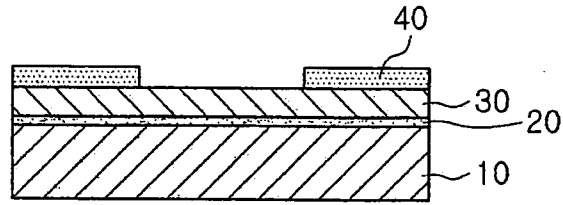
申請專利範圍

1. 一種晶片電阻器，其包括：
 - 陶瓷基板；
 - 形成於該陶瓷基板的表面上之黏著部；以及
 - 形成於該黏著部上之電阻器，
 - 其中，該黏著部包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)的其中至少一者。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之晶片電阻器，其中，該電阻器包含銅鎳(Cu-Ni)、銅鎳錳(Cu-Ni-Mn)、及鎳鉻(Ni-Cr)的其中至少一者。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之晶片電阻器，復包括形成於該電阻器的表面上之電極。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之晶片電阻器，復包括形成於該電極的表面之額外電極，以精確調整電阻值。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之晶片電阻器，復包括保護層，該保護層部份地覆蓋於該電阻器及該電極。
6. 一種製造晶片電阻器之方法，該方法係包括：
 - 準備陶瓷基板；
 - 於該陶瓷基板的表面上印上黏著膠，該黏著膠包含銅(Cu)、鎳(Ni)、銅鎳(Cu-Ni)的其中至少一者；以及
 - 形成電阻器於該黏著膠之上表面。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中，該電阻器包含銅鎳(Cu-Ni)、銅鎳錳(Cu-Ni-Mn)、及鎳鉻(Ni-Cr)的其中至少一者。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，復包括藉由於該電阻器的

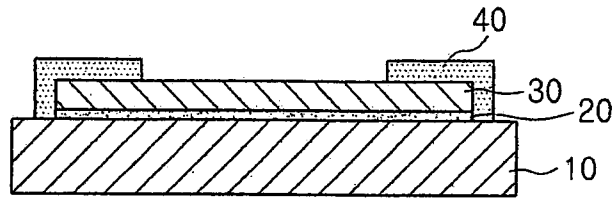
表面印上電極膠以形成電極。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，復包括燒成該電極。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中，該電極之該燒成係於溫度 800°C 至 1400°C 中執行。
11. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，復包括於該電極的表面上形成額外電極，以精確控制電阻值。
12. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，復包括保護層，該保護層部分地覆蓋該電阻器及該電極。

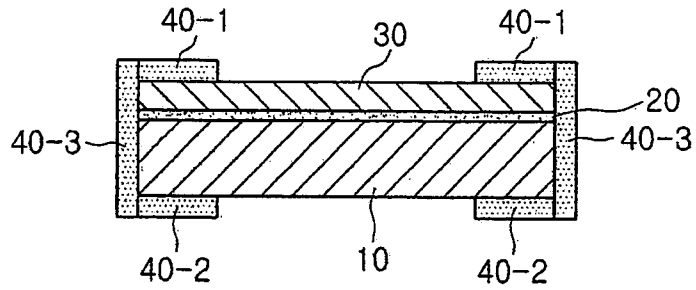
圖式



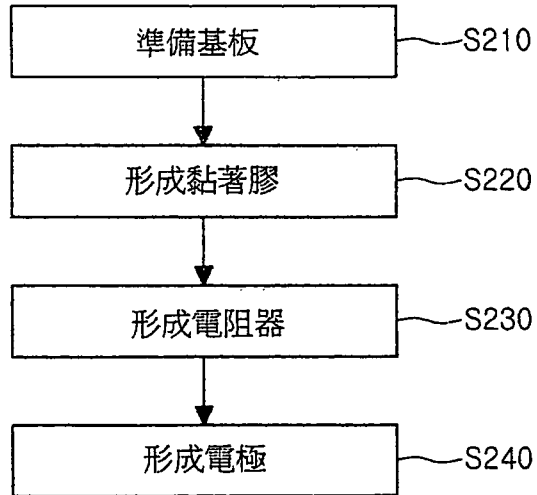
第1A圖



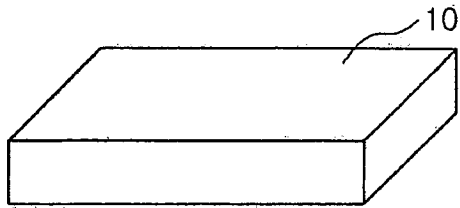
第1B圖



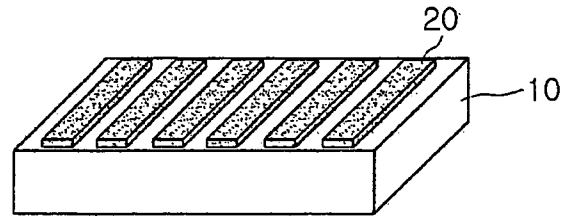
第1C圖



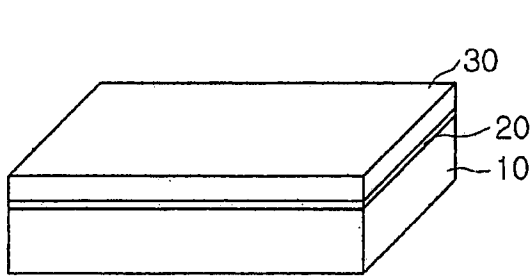
第2圖



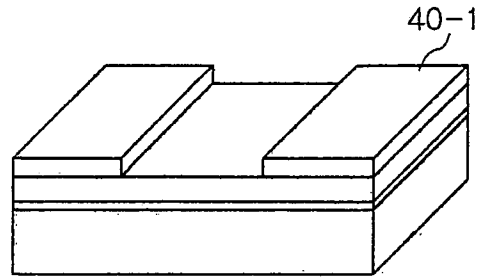
第3A圖



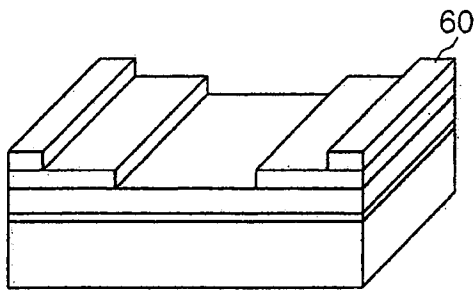
第3B圖



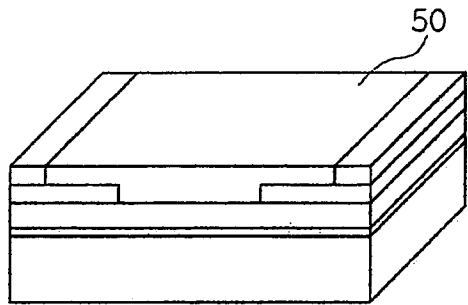
第3C圖



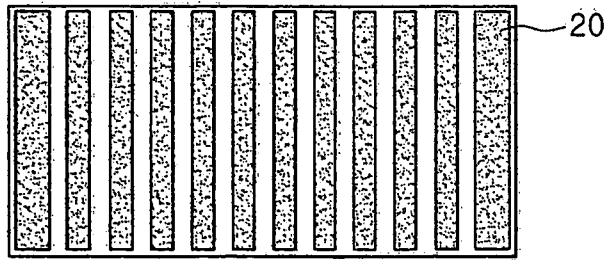
第3D圖



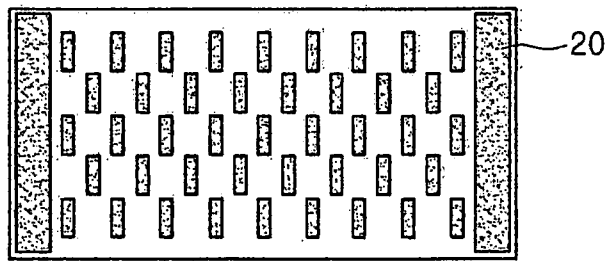
第3E圖



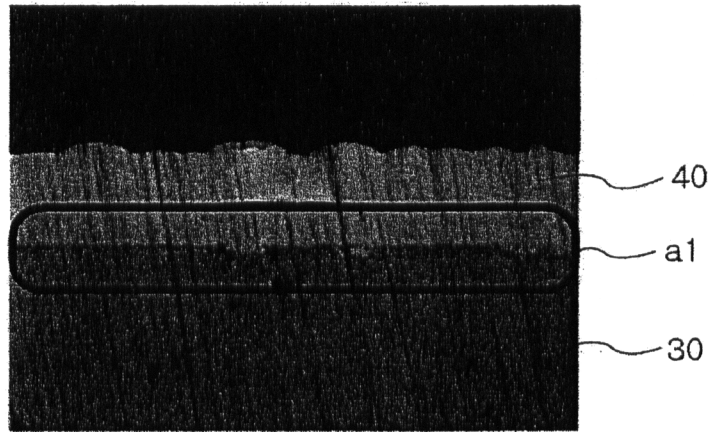
第3F圖



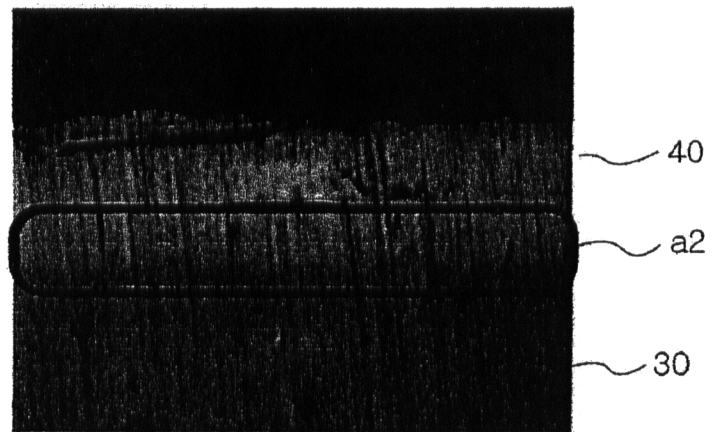
第4A圖



第4B圖



第5A圖



第5B圖