

公告本

300324

申請日期	85.02.16
案 號	85102017
類 別	H01L 21/311

A4  
C4

300324

Int. Cl<sup>6</sup>

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	用有機蝕刻阻斷層製作金屬化基質之方法
	英 文	METHOD OF FABRICATING METALLIZED SUBSTRATES USING AN ORGANIC ETCH BLOCK LAYER
二、發明 創作人	姓 名	1. 菲利特拉                      2. 文生皮雷
	國 籍	1. 美國                              2. 美國
	住、居所	1. 美國加州拉古納丘坎伯威 24942 號 2. 美國加州歐凡市絲葉路 8 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商休斯飛機公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州洛杉磯休斯坪 7200 號
	代 表 人 姓 名	丹 森 樓

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

美

國(地區)

申請專利，申請日期：

1995.3.14

案號：

403,610

，有 無主張優先權

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 )

### 本發明背景

本發明大體有關各種積體電路處理方法，尤其有關藉形成一蝕刻阻斷層製作金屬化基質之方法。

習用蝕刻阻斷層材料舉例言之如光阻蝕刻材料典型上係在蝕刻後予以移除。本發明受讓人前曾開發一種使用蝕刻阻斷有機層及將蝕刻阻斷層遺留於定位之後續濕蝕刻步驟之方法。此項本發明揭示於1993年九月10日提出之名稱爲“電子互連結構之相位光罩雷射製法”之美國專利申請案第08/119,925號中。

此一專利申請案中揭示之發明使用相位光罩雷射機製(切削)法以製作一高密度精細圖案徵貌電互連結構，譬如半導體晶圓、多晶片模組、及微電機元件。相位光罩雷射機製程序勾勒金屬導體圖案。導體圖案係用一相位光罩雷射製圖案之介電層作爲導體濕蝕刻遮罩層，或使用全像相位光罩雷射微機製法減除金屬予以製作。

使用本發明，有一第一介電材料層形成於基質上，一金屬層形成於該第一介電材料層上，而且一第二介電材料層形成於該金屬層上。一相位光罩置放於該第二介電材料層面上，其內具有一預定相位圖案定義一與一互連結構對應之金屬導體圖案。然後用該相位光罩處理該第二介電材料層以形成該互連結構。該第二介電材料層所形成之蝕刻光罩無需蝕刻金屬之後予以移除，而予製成足夠薄至不擾亂中間層介電層(一額外置放之介電層)之總厚度關係，從而將該中間介電層之電容保持於其所希冀之值上。

(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 )

然而，一懸垂突棚形成於該金屬層之上方，而此有可能在置放中間層介電層時導致空氣包陷且形成潛在破壞之氣泡。因此，本發明之一目的為提供一種形成消除此等潛在問題之供用於製作金屬化積體電路基質一類之蝕刻阻斷層之改良方法。

### 本發明綜述

為符合以上及其他目的，依據本發明之各項原理，在一基質上沉積一金屬層，並在該金屬層面上沉積一較薄之有機介電材料層。該有機介電材料薄層之沉積厚度為夠薄至當用作蝕刻阻斷層供底下之金屬層嗣後蝕刻圖案化時具有蝕刻阻力，但夠厚至不具有針孔瑕疵。該有機介電材料薄層之沉積厚度典型為例如一微米之譜。然後使所沉積之有機介電材料薄層乾燥或部份固化。固化之量視圖案蝕刻環境及化學而定。然後以該薄有機介電材料用作阻斷層而用濕或乾反應離子蝕刻程序蝕刻底下之金屬層。由於該有機介電材料薄層為乾燥或僅部份固化，故其在後續以一額外之較厚有機介電材料層被覆並兼將二層完全固化時依順於已蝕刻之底下金屬層。

更明確言之，在蝕刻底下之金屬層後留下極薄之乾燥或部份固化有機介電層，並形成一懸垂之突棚。該懸垂之突棚有可能在後續被覆以額外之有機介電材料時包住空氣，除非其變形而變成依順於已蝕刻金屬層之緣上。藉由沉積該有機材料薄層至一極小之厚度（約一微米）並故意不將其完全固化，該有機介電材料薄層變成更具塑性故而變

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

### 五、發明說明 ( 3 )

形俾於完全固化時依順於底下已蝕刻金屬層之緣。此在將厚層之有機介電材料沉積於蝕刻阻斷層面上並兼使二層完全固化時，防止形成空氣包陷及氣泡。

本發明可用於製作沉積型多晶片模組 (MCM-D) 大面板高密度多層互連 (HDMI) 基質之類。

#### 簡要圖說

本發明各種特色與優點可參考以下詳述連同附圖而更迅即了解，其中相同之參考數字指示相同之構元件，圖中：

圖 1 - 4 例示依據本發明各項原理形成蝕刻阻斷層之方法之各處理步驟；而

圖 5 為詳述本發明處理流程之流程圖。

#### 本發明詳述

請參考各圖式；圖 1 至 4 顯示依據本發明各項原理使用一有機介電蝕刻阻斷層 23 製作金屬化基質 21 之方法 10 之各處理步驟。亦請參考圖 5，其乃一詳述本方法 10 之處理流程之流程圖。

請參考圖 1；提供一基質 21 (步驟 11)，並在基質 21 上沉積一金屬層 22 (步驟 12)。基質 21 典型上包含一底層，可由金屬製成而在其上置放一介電層例如矽、聚亞醯胺，或撓性基質材料。底下之金屬層 22 典型上包含例如鋁。一較薄之有機介電材料層 23 沉積 (步驟 13) 於先前沉積之底下金屬層 22 之面上。該較薄之有機介電材料層 23 係沉積成例如一微米左右之厚度。將該較薄有機介電材料層 23 乾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

## 五、發明說明 ( 4 )

燥 (步驟 14) , 但不予完全固化。固化之量視所採用之圖案蝕刻環境及化學而定。舉例言之, 該有機介電材料薄層 23 係固化至不溶於所用濕蝕刻流體內之點。此例如可能為以 250 °C 之溫度加熱該構造達 0.5 小時之譜。

請參考圖 2 ; 該較薄之有機介電材料層 23 係以習用方式圖案化 (步驟 15) , 譬如使用準分子雷射直接切除程序或例如光石印程序。圖案化步驟 15 將部份之較薄有機介電材料層 23 去除, 而將有機介電材料 23 留在需要金屬之處。然後通過已圖案化之有機介電材料薄層 23 蝕刻底下之金屬層 22 (步驟 16) , 典型上係使用濕蝕刻程序或乾反應離子蝕刻程序。

請參考圖 3 ; 蝕刻步驟 16 將較薄之有機介電材料層 23 固定遺留於底下金屬層 22 上。該有機介電材料薄層 23 因蝕刻步驟 16 而被下切。

請參考圖 4 ; 已蝕刻之薄層有機介電材料 23 及底下之金屬層 22 於是被覆以一所需厚度之較厚有機介電材料層 24 (步驟 17) 。該較厚有機介電材料層 24 之厚度典型為例如 9-10 微米之譜。然後使已蝕刻之有機介電材料薄層 23 及該較厚之有機介電材料層 24 同時完全固化 (步驟 18) , 以使該有機介電材料薄層 23 依順於底下之已圖案化金屬層 22 。此固化步驟 18 消除空氣泡沫或氣泡之形成。

迄此, 業已說明一新穎且改良之使用有機介電蝕刻阻斷層將金屬化基質圖案化之方法。應了解, 所述具體形式僅例示代表本發明各項原理應用之許多特定具體形式中之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

### 五、發明說明 ( 5 )

一些。顯然，有許多及其他之配置可迅即由業界技術熟練人員設計出而不背離本發明之範疇。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

四、中文發明摘要(發明之名稱: )

## 用有機蝕刻阻斷層製作金屬化基質之方法

一種使用部份薄固化蝕刻阻斷(23)使金屬化基質圖案化之方法(10)。依據方法(10)，提供一基質(21)並在基質(21)上沉積一層金屬(22)譬如鋁。在該金屬層(22)上沉積一薄層之有機介電材料(23)譬如聚亞醯胺。該有機介電材料薄層(23)之沉積厚度為例如一微米之譜，此在用作蝕刻阻斷層(23)供嗣後使金屬層(22)濕蝕刻圖案化(14)時，乃夠薄至具有蝕刻阻力，且夠厚至不具有針孔瑕疵。然後使所沉積之有機介電層(23)部份固化。然後將部份固化之薄有機介電材料(23)用作阻斷層(23)將底下之金屬層(22)圖案化(15)並予濕蝕刻(16)。然後將一額外之厚有機介電材料層(24)沉積或被覆(17)於經圖案化之金屬層(22)及部份固化之有機介電層(23)上。然後使該部份固化有機介電層(23)及該額外之厚有機介電材料(24)同時完全固化(18)。當固化時，該部份固化有機介電層(23)依順已蝕刻之底下金屬層(22)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱: )

**METHOD OF FABRICATING METALLIZED SUBSTRATES  
USING AN ORGANIC ETCH BLOCK LAYER**

A method (10) of patterning a metallized substrate (21) using a thin partially cured etch block layer (23). In accordance with the method (10), a substrate (21) is provided (11) and a layer of metal (22), such as aluminum, is deposited (12) on the substrate (21). A thin layer of organic dielectric material (23), such as polyimide, is deposited (13) over the layer of metal (22). The thin layer of organic dielectric material (23) is deposited to a thickness on the order one micron, for example, which is thin enough to have etch resistance when acting as an etch block layer (23) for subsequent wet etch patterning (14) of the layer of metal (22), and thick enough to have no pinhole defects. The deposited thin organic dielectric layer (23) is then partially cured (14). The underlying layer of metal (22) is then patterned (15) and wet etched (16) using the partially cured thin organic dielectric material (23) as the blocking layer (23). An additional thick layer of organic dielectric material (24) is then deposited or coated (17) over the patterned layer of metal (22) and partially cured organic dielectric layer (23). The partially cured organic dielectric layer (23) and the additional thick organic dielectric material (24) are then simultaneously full cured (18). Upon curing, the partially cured organic dielectric layer (23) conforms to the etched underlying layer of metal (22).

## 六、申請專利範圍

1. 一種製作金屬化基質(21)之方法(10)，係以下列各步驟為其特徵：

提供(11)一基質(21)；

沉積(12)一金屬層(22)於該基質(21)上；

沉積(12)一較薄之有機介電材料層(23)於該金屬層(22)上；

將該較薄之有機介電材料層(23)部份固化(14)；

將該部份經固化之較薄有機介電材料層(23)圖案化(15)；

通過已圖案化之有機介電材料層(23)蝕刻(16)底下之金屬層(22)以留下位於底下已圖案化金屬層(22)上方之較薄有機介電材料層(23)；

以一較厚之有機介電材料層(24)將已蝕刻之有機介電材料層(23)及底下之金屬層(22)被覆至所需之厚度；以及

使已蝕刻之有機介電材料層(23)及該較厚之有機介電材料層(24)同時完全固化(18)，以使該有機介電材料薄層(23)依順於底下之已圖案化金屬層(22)。

2. 如申請專利範圍第1項之方法(10)，其中將一金屬層(22)沉積於基質(21)上之步驟之特徵為於基質(21)上沉積一鋁層。

3. 如申請專利範圍第1項之方法(10)，其中沉積一較薄之有機介電材料層(23)之步驟之特徵為將該有機介電材料層(23)沉積成約一微米之厚度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

## 六、申請專利範圍

4.如申請專利範圍第1項之方法(10)，其中將部份固化之較薄有機介電材料層(23)圖案化之步驟係以使用光石印程序將層(23)圖案化之步驟為其特徵。

5.如申請專利範圍第1項之方法(10)，其中將部份固化之較薄有機介電材料層(23)圖案化之步驟係以使用準分子雷射直接切除程序將層(23)圖案化之步驟為其特徵。

6.如申請專利範圍第1項之方法(10)，其中通過已圖案化之有機介電材料層(23)蝕刻底下之金屬層(22)之步驟係以使用濕蝕刻程序為其特徵。

7.如申請專利範圍第6項之方法(10)，其中通過已圖案化之有機介電材料層(23)蝕刻底下之金屬層(22)之步驟將該有機介電材料薄層(23)下切。

8.如申請專利範圍第1項之方法(10)，其中通過已圖案化之有機介電材料層(23)蝕刻底下之金屬層(22)之步驟係以使用反應離子蝕刻程序為其特徵。

9.如申請專利範圍第1項之方法(10)，其中該較厚有機介電材料層(24)之所需厚度約為9-10微米。

10.如申請專利範圍第6項之方法(10)，其中將該較薄之有機介電材料層(23)部份固化之步驟(14)係以約250℃之溫度加熱該材料(23)約達0.5小時為其特徵。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

300324

圖 1

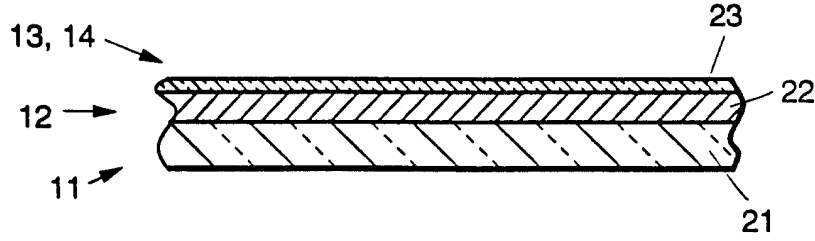


圖 2

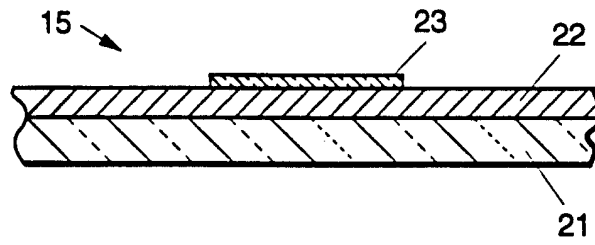


圖 3

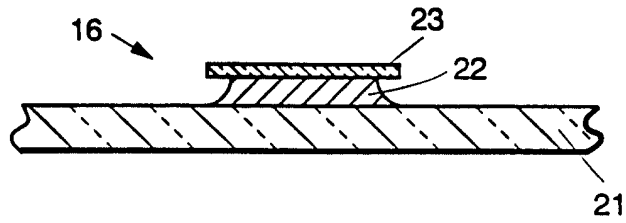
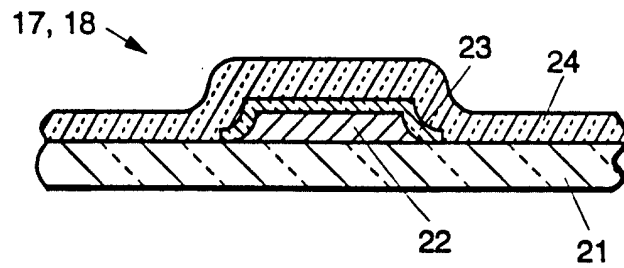


圖 4



300324

圖 5

10

