

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97138200

※申請日期：97年10月03日

※IPC分類：H05K 1/16 (2006.01)

H05K 3/42 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 內藏電容器的印刷配線板及其之製造方法
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 日本美可多龍股份有限公司
(英) NIPPON MEKTRON, LTD.

代表人：(中) 1. 安東 脩二
(英) 1. ANDO, SHUJI

地址：(中) 日本國東京都港區芝大門一丁目二番一五號

(英) 12-15, Shiba-daimon 1-chome, Minato-ku, Tokyo-to, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 宮本 雅郎
(英) MIYAMOTO, GARO

國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/10/10 ; 2007-264268 有主張優先權

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97138200

※申請日期：97年10月03日

※IPC分類：H05K 1/16 (2006.01)

H05K 3/42 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 內藏電容器的印刷配線板及其之製造方法
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 日本美可多龍股份有限公司
(英) NIPPON MEKTRON, LTD.

代表人：(中) 1. 安東 脩二
(英) 1. ANDO, SHUJI

地址：(中) 日本國東京都港區芝大門一丁目一二番一五號

(英) 12-15, Shiba-daimon 1-chome, Minato-ku, Tokyo-to, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 宮本 雅郎
(英) MIYAMOTO, GARO

國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/10/10 ; 2007-264268 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種內藏電容器的印刷配線板及其製造方法，尤其是關於能夠改善電氣特性的連接信賴性之內藏電容器的印刷配線板及其製造方法。

【先前技術】

近年來，爲了電子裝置的高性能性而對於高積體的受動元件之市場需求也逐漸增大。又如一般所認知的，搭載在印刷配線板上之各種受動元件係在電子裝置小型化上成爲很大的障礙因素。尤其是雖然藉由增加半導體能動元件的輸入出端子數，而在其能動元件的周圍要求更多的受動元件用空間，但是此非能夠輕易解決的問題。

在代表的受動元件中，係有電容器。該電容器中係要求爲了利用運轉頻率的高頻化而減少電感之適當的配置。例如使用在穩定的電源供給之解耦合電容器係爲了利用高頻化減低感應電感，而要求配置在輸入端子的最接近距離。

爲了滿足這樣的小型化及高頻化的要求，而開發出多種形態的低 ESL(Equivalent Series Inductance；等效串聯電感)層疊型電容器，但是習知的 MLCC(Monolithic Ceramic Chip Capacitors；積層陶瓷電容器)係作爲分離式元件而在克服上述問題上有根本的界限。

然而，因爲電容器係大多被使用作爲電氣電路的元件

，因此當能夠暫時將此等內藏在印刷配線板時，能夠有效地減少其基板面積。因此，最近對於內藏型電容器的開發正在活躍進行。

內藏型電容器係由於內藏在印刷配線板，因此能夠減少製品的大小。又因為能夠配置在接近能動元件的輸入端子之位置，因此使配線長度最短化而能夠大幅減低寄生電感成分。如此一來，就內藏電容器的效果而言，不只是基板的小型化，也可以預計電氣特性的提升。但是即使是內藏，根據形成方法也會有無法提升電氣特性的情況。

在利用網版印刷法形成電容器之時，在第 1 電極之上形成高介電體層，其後在高介電體層之上形成第 2 電極。在該情況下，藉由在形成高介電體層的工程之熱硬化，而使金屬的導體表面被氧化。因為當該高介電體層進行酸洗等濕處理時會變脆而被損壞，因此必須在氧化的導體之上形成與第 2 電極的接點。但是在該方法中，由於導體上的氧化膜而使電容器的電氣特性變得不穩定。

在專利文獻 1(P2)所記載之內藏電容器印刷配線板係著眼於上述課題，在形成高介電體層之前，藉由在與第 2 電極之接點部預先印刷形成銀糊而能夠解決課題。

但是在該手法中係使工程變得煩雜而減低成本優點。又為了使銀糊與第 2 電極用的銅糊重疊，而必須使層疊接著劑變厚，因此也關連到配線板厚度的增加及連接信賴性的降低。

又當利用在氮(N₂)環境下進行熱硬化時，雖然能夠解

決電極接點部的氧化膜之問題，但是爲了防止由烘箱取出時之氧化而必須在烘箱內充分冷卻，由於會花費時間而對於量產性爲不利的。

第 2A 及 2B 圖係爲顯示習知之內藏電容器的印刷配線板之製造方法的剖面圖，首先在聚醯亞胺等絕緣基板的兩面準備具有銅箔等第 1 導體層及第 2 導體層之所謂雙面覆銅層疊板 21(參照第 2A(1)圖)。再者，在第 1 導體層 21a 形成電容器的第 1 電極 22、以及包含與後述的第 2 電極的接點部相同之後述的導孔用之凸塊及所要的配線之電路 23。

在該與第 2 電極的接點部印刷形成銀糊 24(參照第 2A(2)圖)後，於第 1 電極 22 之上形成高介電體層 25(參照第 2A(3)圖)，其後，在高介電體層 25 之上及形成在電極接點部的銀糊 24 之上形成第 2 電極 26(第 2A(4)圖)。在形成電容器的面介由層疊接著劑 28 層疊單面覆銅層疊體 27(參照第 2A(5)圖)。

其次，在形成雷射加工用正形光罩 29 後(參照第 2B(6)圖)，利用雷射形成用以進行層間導通之有底導孔的開口 30(第 2B(7)圖)，並進行導電化處理，形成電鍍皮膜 31(參照第 2B(8)圖)，其後藉由進行利用光加工手法的蝕刻而形成電路圖案，得到內藏電容器的印刷配線板 32(參照第 2B(9)圖)。

[專利文獻 1]日本特開昭 63-222413 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

如以上所述，本發明係提供內藏電容器的印刷配線板及其製造方法。

然而，當利用習知的技術時，利用印刷法製造穩定電氣特性的電容器為困難的。

本發明係為考量上述情況而開發出來的，以提供內藏穩定電氣特性之電容器的印刷配線板、及以成品率佳製造該配線板的方法為目的。

(用以解決課題之手段)

為了達成上述目的，在本案中係提供了以下的發明。

第 1 發明係為一種內藏電容器的印刷配線板，其特徵為具備：

在絕緣基板的一表面依序層疊第 1 電極、高介電體層及第 2 電極，前述第 2 電極係與形成在前述第 1 電極相同配線層之電極接點用凸塊電氣連接而構成之電容器；

層疊在前述電容器上之至少具有一層絕緣層之構件；

具有貫通前述構件與前述第 2 電極而到達前述凸塊部的開口，並在該開口中電氣連接前述第 2 電極與前述凸塊之導孔。

再者，第 2 發明係為一種內藏電容器的印刷配線板之製造方法，針對內藏電容器的印刷配線板之製造方法，其特徵為：

準備一在絕緣基板的一表面形成第 1 電極、及與第 2 電極連接之電極接點用凸塊的配線基板；

以覆蓋前述第 1 電極的方式印刷高介電體糊料，並進行熱硬化而形成高介電體層；

利用在前述高介電體層上以到達前述凸塊的方式印刷導電體糊料形成第 2 電極而構成電容器；

在前述電容器上層疊至少具有一層絕緣層之構件；

利用雷射穿設貫通前述構件與前述第 2 電極而到達前述凸塊部之開口；

在洗淨處理前述開口後，施予電鍍形成電氣連接前述第 2 電極與前述凸塊之導孔。

（發明之效果）

藉由此等特徵，本發明係可以達到如下所示的效果。

若是根據本發明，藉由在電容器的第 2 電極與凸塊的接點部形成導孔，能夠提供電氣特性穩定化之內藏電容器的印刷配線板。

【實施方式】

以下一邊參照圖示的實施例，一邊進一步說明本發明。

第 1A 及 1B 圖係為顯示本發明的一實施例中之內藏電容器的印刷配線板之製造方法的剖面工程圖。首先，如第 1A(1)圖所示，在聚醯亞胺等絕緣基材 1 的兩面準備具有

銅箔等的第 1 金屬箔 2 與第 2 金屬箔 3 之所謂雙面覆銅層疊板 4，在第 1 金屬箔 2 的所要位置進行利用通常的光加工手法之蝕刻，形成電容器的第 1 電極 5、電極接點用凸塊 6 及所要的配線圖案。

又在基材係使用 $25\mu\text{m}$ 厚的聚醯亞胺，金屬箔係使用 $12\mu\text{m}$ 的電解銅箔。雖然電容器的電容量係根據電極面積與電極間距離、以及形成在電極間的材料加以決定，但在此的電極面積為 100mm^2 。

其次如第 1A(2)圖所示，在電容器的第 1 電極 5 上形成高介電體層 7。在此的高介電體層之形成方法雖然是採用網版印刷法，但是噴墨印刷法、點膠印刷法等也適用。

使用的糊料係為旭化研製的「CX-16」，並使用 500 網目的平紋不鏽鋼網版進行印刷，利用箱型熱風烘箱進行 150°C 、30 分鐘的熱硬化。高介電體的膜厚係在熱硬化後為 $6\mu\text{m}$ 。此時，在形成於第 1 金屬箔 2 的凸塊上係利用烘箱的熱能而形成氧化膜 8。

其次如第 1A(3)圖所示，在高介電體層 7 及凸塊 6 之上形成電容器的第 2 電極 9。在此之第 2 電極的形成方法雖然是採用網版印刷法，但是噴墨印刷法、點膠印刷法等也適用。

使用的糊料係為旭化研製的銀糊「LS-506J」，並使用 250 網目的平紋不鏽鋼網版進行印刷，利用箱型熱風烘箱進行 150°C 、30 分鐘的熱硬化。假使第 2 電極為其他的銀糊、銅糊、碳糊等導電性糊料也適用。在該狀態下，在

電容器的第 2 電極 9 與凸塊 6 之間係介在有氧化膜 8。

接著如第 1A(4)圖所示，在對於形成電容器的面，介由層疊接著劑 10 層疊具有絕緣基材與金屬箔 11 之單面的覆銅層疊板(構件)12。層疊條件係利用真空層壓機進行 170℃、2.0MPa、4 分鐘的擠壓，並利用箱型熱風烘箱進行 180℃、2 小時 30 分鐘的烘箱硬化。在此雖然是使用單面的覆銅層疊板，但是使用雙面的覆銅層疊體、或是已形成有配線的單面·雙面·多層的配線板或是絕緣膜來作為構件也適用。

之後，如第 1B(5)圖所示，對於構件 12 的金屬箔 11 及第 2 金屬箔 3 進行利用通常的光加工手法之蝕刻，形成雷射加工用的正形光罩 13、14。

其次如第 1B(6)圖所示，對於正形光罩利用碳酸氣體(CO₂)雷射加工形成開口 15、16。在此雖然是進行碳酸氣體(CO₂)雷射加工，但是 YAG(Ytrium Auminum Garnet；鈮鋁石榴石)雷射等其他光源也適用。又藉由在雷射加工後進行開口部的洗淨處理，能夠除去相當於開口 15 洞底之凸塊 6 上的氧化膜 8。

其次如第 1B(7)圖所示，進行導電處理，施予電鍍處理後形成導孔 18。利用該導孔 18 形成電容器電極與凸塊 6 的連接，而能夠使電容器的電氣特性穩定化。

接著，如第 1B(8)圖所示，藉由對於第 2 金屬箔 3、金屬箔 11 以及電鍍皮膜 17，採取利用光加工手法之蝕刻手法，形成電路圖案 19，得到穩定電氣特性之內藏電容器

的印刷配線板 20。利用該工程所形成的電容器之電容量為 7.5 nF，並可以確認電容量的誤差係收歸在 5% 以內。

在習知的手法中，藉由除去或是減低電極接點部之電路導體上的氧化膜，以穩定電氣特性。但是總之都必須增加用以氧化膜除去及減低的工程。

相對於此在本發明中，不必特別增加工程，就能夠以成品率佳製造穩定電氣特定之電容器，在成本優點上為大。

【圖式簡單說明】

第 1A 圖係為本發明之一實施例中之內藏電容器的印刷配線板之製造工程圖。

第 1B 圖係為本發明之一實施例中之內藏電容器的印刷配線板之製造工程圖。

第 2A 圖係為利用習知工法之內藏電容器的印刷配線板之剖面圖。

第 2B 圖係為利用習知工法之內藏電容器的印刷配線板之剖面圖。

【主要元件符號說明】

- 1：絕緣基材
- 2：第 1 金屬箔
- 3：第 2 金屬箔
- 4：雙面覆銅層疊板

- 5：第 1 電極
- 6：電極接點用凸塊
- 7：高介電體層
- 8：氧化膜
- 9：第 2 電極
- 10：層疊接著劑
- 11：金屬箔
- 12：單面覆銅層疊板(構件)
- 13、14：正形光罩
- 15、16：開口
- 17：電鍍皮膜
- 18：導孔
- 19：電路圖案
- 20：內藏電容器的印刷配線板
- 21：雙面覆銅層疊板
- 21a：第 1 導體層
- 21b：第 2 導體層
- 22：第 1 電極
- 23：電路
- 24：銀糊
- 25：高介電體層
- 26：第 2 電極
- 27：單面覆銅層疊板
- 28：層疊接著劑

29：正形光罩

30：開口

31：電鍍皮膜

32：內藏電容器的印刷配線板

五、中文發明摘要

發明之名稱：內藏電容器的印刷配線板及其之製造方法

[課題]本發明提供一種有關使電氣特性穩定之內藏電容器的印刷配線板、及製造其之方法。

[解決手段]本發明之內藏電容器的印刷配線板及其製造方法，其特徵為具備：在絕緣基板(1)上依序層疊第1電極(5)、高介電體層(7)及第2電極(9)，前述第2電極係與形成在前述第1電極相同配線層之電極接點用凸塊(6)電氣連接而構成之電容器；層疊在前述電容器及前述配線層上之至少具有一層絕緣層之構件(12)；具有貫通前述構件與前述第2電極而到達前述凸塊部的開口，並在該開口中電氣連接前述第2電極與前述凸塊之導孔(18)。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1.一種內藏電容器的印刷配線板，其特徵為具備：

在絕緣基板的一表面依序層疊第 1 電極、高介電體層及第 2 電極，前述第 2 電極係與形成在前述第 1 電極相同配線層之電極接點用凸塊電氣連接而構成之電容器；

層疊在前述電容器上之至少具有一層絕緣層之構件；

具有貫通前述構件與前述第 2 電極而到達前述凸塊部的開口，並在該開口中電氣連接前述第 2 電極與前述凸塊之導孔。

2.一種內藏電容器的印刷配線板之製造方法，係針對內藏電容器的印刷配線板之製造方法，其特徵為：

準備一在絕緣基板的一表面形成第 1 電極、及與第 2 電極連接之電極接點用凸塊的配線基板；

以覆蓋前述第 1 電極的方式印刷高介電體糊料，並進行熱硬化而形成高介電體層；

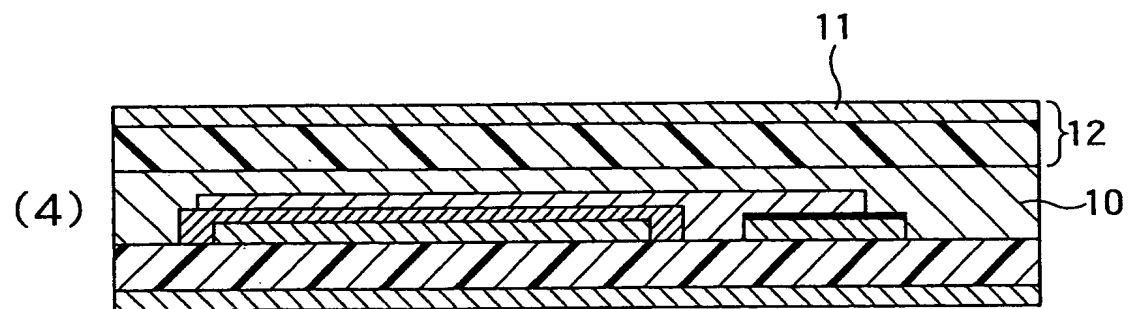
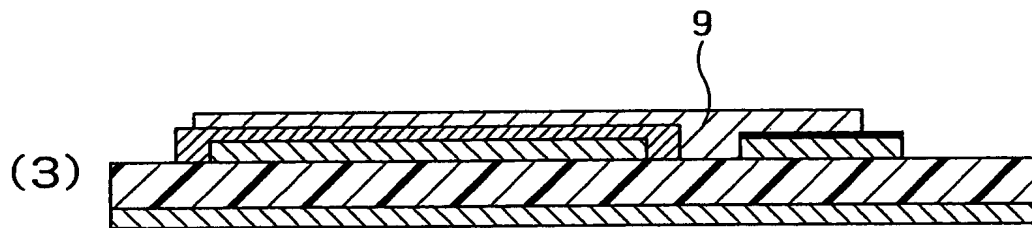
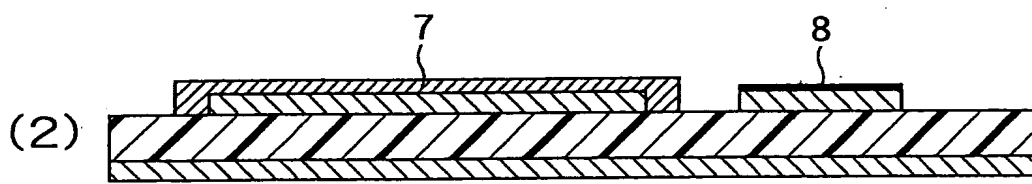
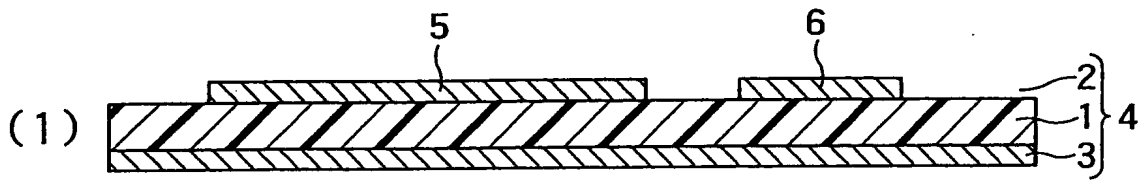
利用在前述高介電體層上以到達前述凸塊的方式印刷導電體糊料形成第 2 電極而構成電容器；

在前述電容器上層疊至少具有一層絕緣層之構件；

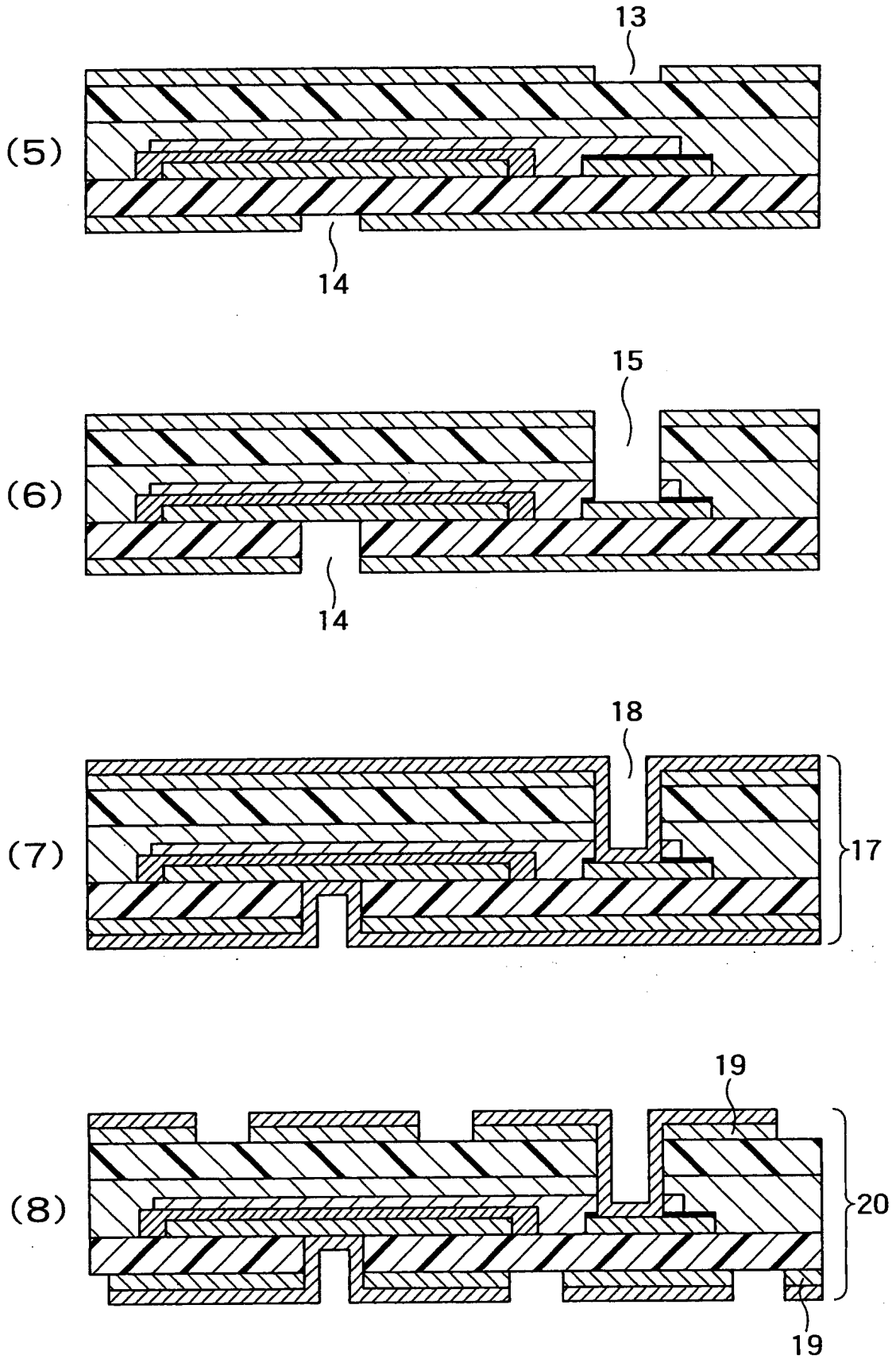
利用雷射穿設貫通前述構件與前述第 2 電極而到達前述凸塊部之開口；

在清洗處理前述開口後，施予電鍍形成電氣連接前述第 2 電極與前述凸塊之導孔。

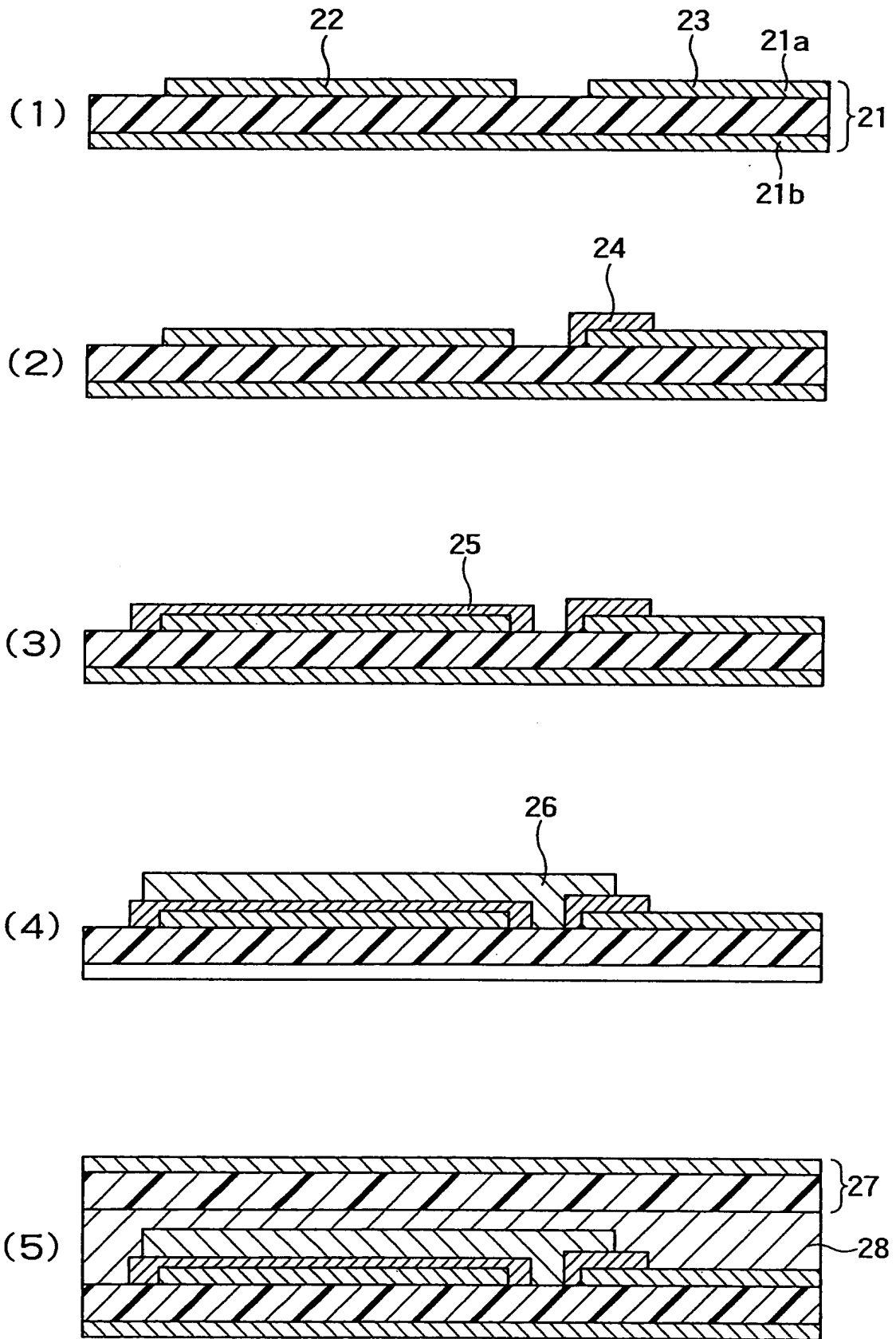
第1A圖



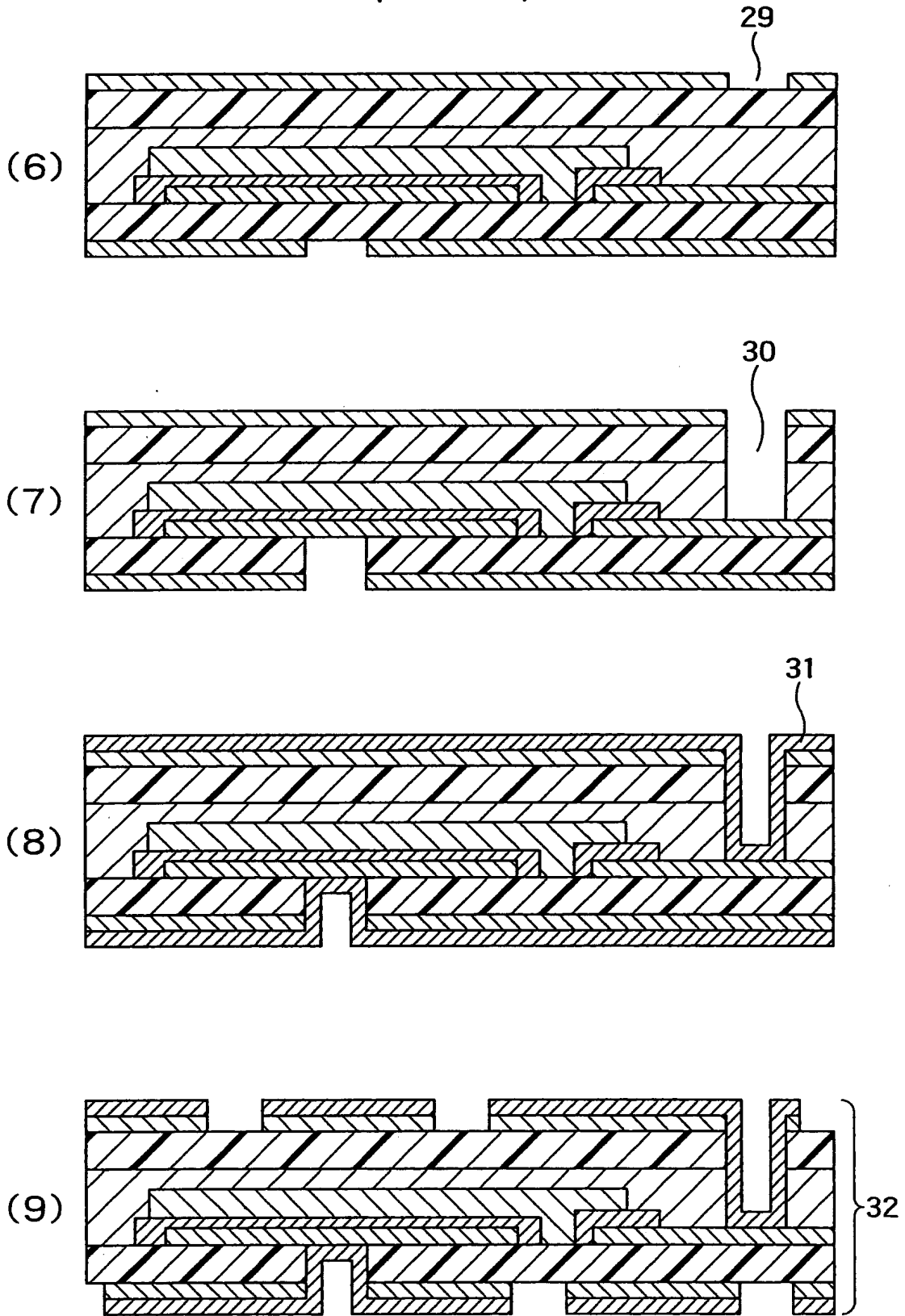
第1B圖



第2A圖



第2B圖



七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1：絕緣基材，2：第 1 金屬箔，
- 3：第 2 金屬箔，4：雙面覆銅層疊板，
- 5：第 1 電極，6：電極接點用凸塊，
- 7：高介電體層，8：氧化膜，
- 9：第 2 電極，10：層疊接著劑，
- 11：金屬箔，12：單面覆銅層疊板(構件)，
- 13、14：正形光罩，15：開口，
- 17：電鍍皮膜，18：導孔，19：電路圖案，
- 20：內藏電容器的印刷配線板。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：