

發明專利說明書 200425439

(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：93103221

※申請日期：93 年 02 月 11 日

※IPC 分類：

H01L 73/34

壹、發明名稱：

(中) 製造具有外部連接器端晶粒之熱強化電子覆晶構裝之裝置及方法

(外) Thermally enhanced electronic flip-chip packaging with external-connector-side die and method

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 英特爾股份有限公司

(英) INTEL CORPORATION

代表人：(中) 1. 大衛 賽門

(英) 1. SIMON, DAVID

地 址：(中) 美國加州聖大克拉瑞密遜學院路二二〇〇號

(英) 2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

參、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 迪班卓 馬里克

(英) MALLIK, DEBENDRA

地 址：(中) 美國亞利桑那州箱得勒北喬笛地一二一〇號

(英) 1210 North Judd Place, Chandler, AZ 85226, USA

2. 姓 名：(中) 巴柏 杉克曼

(英) SANKMAN, BOB

地 址：(中) 美國亞利桑那州鳳凰城東皮爾斯路四七五三號

(英) 4753 East Pearce Road, Phoenix, AZ 85044, USA

肆、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. 美國 ; 2003/03/05 ; 10/382,680 ☒ 有主張優先權

發明專利說明書 200425439

(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：93103221

※申請日期：93 年 02 月 11 日

※IPC 分類：

H01L 73/34

壹、發明名稱：

(中) 製造具有外部連接器端晶粒之熱強化電子覆晶構裝之裝置及方法

(外) Thermally enhanced electronic flip-chip packaging with external-connector-side die and method

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 英特爾股份有限公司

(英) INTEL CORPORATION

代表人：(中) 1. 大衛 賽門

(英) 1. SIMON, DAVID

地 址：(中) 美國加州聖大克拉瑞密遜學院路二二〇〇號

(英) 2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

參、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 迪班卓 馬里克

(英) MALLIK, DEBENDRA

地 址：(中) 美國亞利桑那州箱得勒北喬笛地一二一〇號

(英) 1210 North Judd Place, Chandler, AZ 85226, USA

2. 姓 名：(中) 巴柏 杉克曼

(英) SANKMAN, BOB

地 址：(中) 美國亞利桑那州鳳凰城東皮爾斯路四七五三號

(英) 4753 East Pearce Road, Phoenix, AZ 85044, USA

肆、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. 美國 ； 2003/03/05 ； 10/382,680 ☒ 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關電子構裝製造之領域，尤係有關一種製造晶粒係在構裝中與外部連接器相同端的熱強化電子覆晶／鉚球構裝之方法及裝置。

【先前技術】

通常需要將裸電子晶片封裝在一構裝中，該構裝將一電路提供給該晶片的每一電氣連線，並將一電路提供給諸如一接腳或一鉚球等的一外部連接器。一針腳柵陣列構裝在外部連線的一端上具有若干較大的接腳，且在連接到電子晶片（例如一處理器或記憶體晶片）的一針腳柵陣列組的連線的一對向端上具有若干鉚墊。此外，一鉚球柵陣列在構裝的外部連線的一端上具有若干間隔較大之較大的鉚球（例如在一鉚球柵陣列中），且在連接到電子晶片（例如一處理器或記憶體晶片）的一鉚球柵陣列組的連線的同一端上具有若干間隔較密的小鉚墊。

此種構裝通常不導電的基板（例如一塑膠薄膜或層），且在該基板的一表面上或一表面中具有導電線路（導電線）。某些構裝包含一個或多個邏輯晶片或處理器片等的多個晶片、及（或）諸如快閃型可重新燒錄的非揮發性記憶體等的一個或多個記憶體晶片。係將鉚球及（或）接腳附著在該構裝的外表，且亦諸如使用鉚球柵陣列連接法及（或）接線法而連接一個或多個電子晶片。或者，利用帽

(2)

蓋或封膠來包封一個或多個晶片。

製造此種構裝的一種傳統方式於開始時提供一張或一片諸如聚酯薄膜或玻璃纖維強化環氧樹脂基板等的不導電材料，然後沈積諸如銅等的一金屬薄膜，然後在該金屬上產生圖樣並蝕刻該金屬，而留下線路。有時，通孔將一面或內層上的線路連接到另一面或另一內層上的線路。然後將該等晶片連接到該等線路上的鉀墊，且有時包封該等晶片而形成構裝。此種封裝方式通常具有較差的導熱性。

在諸如 40GHz 等的極高頻下工作的晶片在提供適當的信號能力所需的線路之類型、厚度、間隔、及配置上有一些限制條件。此外，此種晶片通常需要在極低的電壓（例如大約一伏特）及極大的電流（例如大約一百安培）下工作，這是因為必須提供極低的電壓及極大的電流，以便獲致所需的高頻。

目前需要一種用來製造電子晶片的構裝使該構裝提供極佳的導熱性及熱散逸性以及高頻響應之成本較低且可靠的方法及裝置。

【發明內容】

本發明揭示了一種製造具有較佳的導熱特性及高頻響應的構裝之方法及裝置。諸如銅等的一較厚之構裝基板具有被接合到一面的一導線層，而留下露出的對向面，而該對向面是諸如用來連接到一散熱片之一表面。將一個或多個晶片接合到該導線層，並在該等一個或多個晶片的周圍

(3)

提供諸如若干鉚球等的一連接器陣列，用以連接到一印刷電路板。在某些實施例中，該印刷電路板具有一孔，而該等一個或多個晶片延伸到該孔，以便可配置若干較小的外部連接鉚球。在某些實施例中，係將一第二散熱片經由該印刷電路板孔而連接到該晶片的背面。

【實施方式】

在下文對較佳實施例的詳細說明中，將參照構成較佳實施例的一部分之各附圖，且在該等附圖中係以舉例方式示出可實施本發明的一些特定實施例。我們當了解，亦可採用其他的實施例，且在不脫離本發明的範圍下可作出各種結構上的改變。

在該等圖式中出現的代號之前面的數字通常對應於首次介紹組件時的圖式之編號，因而所有的圖式使用相同的代號，以便參照到在多個圖式中出現的相同組件。相同的代號或標記可參照到信號或連接，且將可在說明的上下文中由該該代號或標記的使用而明瞭其實際的意義。

術語

在本說明中，可互換使用下列術語：晶片、晶粒、積體電路、單片式裝置、半導體裝置、及微電子裝置。

金屬線、線路、導線、導體、信號路徑、及信號媒體這些術語都是相關的。上面列出的該等相關之術語通常是可互換的，且以自具有特定性至具有一般性之順序出現

(4)

。在本門領域中，有時將金屬線稱為線路、導線、線、內連線，或只是稱為金屬。通常為銅或銅合金以及諸如鎳、鋁、鈦、鉬的另一種金屬、或不同金屬、合金的堆疊層或其他組合之金屬線是提供用於耦合、相互連接、或電路的信號路徑之導體。微電子裝置中可使用金屬以外的其他導體。諸如摻雜多晶矽、摻雜單晶矽（不論係以熱擴散或離子植入獲致此種摻雜，通常只將其稱為擴散）、鈦的矽化物、鉬的矽化物、以及耐火金屬的矽化物等的材料是其他導體的一些例子。在本說明中，術語“金屬”同時適用於相當純的單一金屬元素、以及兩種或更多種元素且其中至少一種元素是金屬元素的合金或組合。

術語“基板”或“核心”通常意指係為以各種製程作業轉換為所需微電子組態的基本工件之實際物體。基板可包括導電材料（例如銅或鋁）、絕緣材料（例如藍寶石、陶瓷、或塑膠）、半導體材料（例如矽）、非半導體材料、或半導體材料及非半導體材料的組合、或某些上述材料的其他組合。在某些實施例中，基板包括諸如針對材料的熱膨脹係數而（Coefficient of Thermal Expansion：簡稱 CTE）選擇且更密切配合諸如矽處理器晶片等的相鄰結構之 CTE 的一核心片或張的材料（例如鐵-鎳合金）之分層結構。在某些實施例中，此種基板核心被疊層至針對導電性及（或）導熱性而選擇的一片材料（例如銅或銅合金），然後以針對絕緣性、穩的性、及浮花壓製特性而選擇的一層塑膠來覆蓋該片材料。在某些實施例中，該塑膠具有在

(5)

被塑膠等的絕緣材料隔離的一層或多層中之線路。

術語“垂直的”被定義為意指大致垂直於一基板的主要表面。高度或深度意指沿著與一基板的主要表面垂直的一方向之一距離。

圖 1 是一外部連接器端晶粒構裝 (100) 之一透視切除示意圖。構裝 (100) 包含一導熱核心 (120)，該導熱核心 (120) 具有用來附著一絕緣層 (110) (具有導線) 的一第一面 (121)、以及露出一第二面 (122)。在某些實施例中，係由諸如一片均勻的銅或銅合金等的一金屬構成核心 (120)，或者核心 (120) 具有諸如一層鐵-鎳合金等的一疊層或鍍層結構，且核心 (120) 也具有包含在一面或兩面上附著的銅之一層或薄片。層 (110) 具有在該層中或在該層上的一個或多個導線層 (92)。在某些實施例中，該等外部連接器包括諸如在一鉚球柵陣列中配置的複數個鉚球 (193)。

代號 (90) 通常意指被附著到基板 (120) 及絕緣層 (110) 下面的任何晶片，而諸如 (190)、(290)、(390) 等的代號意指在說明晶片的某些特殊部位時之不同的實施例。代號 (93) 通常意指被附著到基板 (120) 及絕緣層 (110) 下面的任何外部連接器，而諸如 (193)、(493)、(593) 等的代號意指在說明連接器的某些特殊部位時之不同的實施例。

在某些實施例中，絕緣層 (110) 包括被接合到一堆疊中之另一絕緣片的複數個絕緣片，且在每一絕緣片之間

(6)

設有一層的導線層（92）。在某些實施例中，一層的導線層（92）是在所示絕緣層（110）的下表面上。在某些實施例中，在每一導線的一末端上的一鐳墊提供了連接到晶片（90）及在對向端上的一較大鐳墊的其中一個鐳球（91）之一接觸點，並提供了其中一個外部連接器（93）的一接觸點。

諸如利用鐳球（91）將其上設有諸如一處理器、記憶體、或其他邏輯或類比電路等的電路之一晶片（90）連接到導線層（92）。在某些實施例中，晶片（90）是圖 1 所示之薄型晶片（190），其中在形成電路之後，以諸如化學機械研磨（Chemical Mechanical Polishing；簡稱 CMP）或其他適當的削薄方法使該晶片變薄。在某些實施例中，由於連接器（93）所用的鐳球（193）之較小尺寸，所以需要有一薄型晶片，這是因為晶片（90）的厚度大於鐳球（193）的直徑，且晶片（90）被放置在一平的印刷電路主機板上，則鐳球（193）將無法觸及該印刷電路主機板。因此，在某些實施例中，藉由提供一足夠薄的晶片（190），即可獲致小鐳球（193）與該印刷電路板間之適當接觸。在其他的實施例中，晶片（90）並未變薄，而是製作出有足夠大的直徑（大於晶片（90）的厚度）之鐳球（193），因而於進行黏著時，該等鐳球將會觸及在其下的印刷電路板。

圖 2 是一鐳球端晶粒構裝（200）之一透視切除示意圖。在該實施例中，在印刷電路板（94）中切開了一孔（

(7)

299)，以便一較厚的晶片（290）（亦即，厚度與外部連接器（93）所用的銲球（293）的直徑大約相同或厚度大於該直徑之一晶片（90））可以有一延伸到孔（299）之厚度，因而可使外部連接器（93）適當地連接到印刷電路板（94）。在某些實施例中，對於諸如連接到一散熱片或對於吹入空氣而言，係有助於經由該孔的熱散逸。印刷電路板（94）通常有在該印刷電路板中或該印刷電路板上的複數個層之複數條導線（95）。

在某些實施例中，連接器（227）（例如被固定到一螺孔的一螺栓、或其他適當的連接器）及連接器（225）（例如被固定到一螺孔的一螺栓、或其他適當的連接器）將一可承受大電流的導體（226）連接到基板（120）。在某些實施例中，導體（226）載送晶片（90）的接地連線或電源連線之電流的全部或部分。這是高頻（例如 40GHz）處理器及其他邏輯或類比電路所用的大電流（例如 100 安培）低電壓（例如 1 伏特）電源供應器之一重要的或有功能。在某些實施例中，對於自基板（120）至銲球（91）然後至晶片（90）的複數個連線而言，係經由絕緣層（110）進行電氣連接。

圖 3 是在具有被連接的散熱片（310）及（320）的一裝置（380）中之一銲球端晶粒構裝（300）之一透視切除示意圖。裝置（380）包含印刷電路板（94）、晶片構裝（300）、以及一個或多個散熱片（310）及（或）（320）。圖中亦示出其中包括一第一晶片（390）及一第二晶

(8)

片（391）的複數個晶片（90）。在某些實施例中，係將上散熱片（310）連接成壓在導熱基板（120）的第二面（122）上（或者可在界面上使用散熱膏，以便改善熱傳導），並將一下散熱片（320）連接成壓在該等一個或多個晶片（90）（在此例子中為晶片（390）及（391））的背面（下面）上（或者可在界面上使用散熱膏，以便改善熱傳導）。在某些實施例中，係將一個或多個可扣緊的及（或）彈簧負載式穿過電路板之結件（330）（例如螺栓（331）及螺帽（332））用來將散熱片（310）及（320）相互連接，且（或）將散熱片（310）及（320）連接到印刷電路板（94）。在其他的實施例中，係將其他適當的方法及裝置用來固定該等一個或多個散熱片。若干外部連接器（93）仍然將導線層（92）連接到印刷電路板（94）。

圖 4 是具有用於連接器（93）的複數個接腳（493）的一外部連接器端晶粒構裝（400）之一切除示意圖。諸如被鉚球（91）連接到導線層（92）的晶片（90）（一覆晶組態）等的其他特徵係示於圖 1。被接合到導熱基板（120）的絕緣層（110）支承住（亦即在絕緣層（110）中及（或）在絕緣層（110）上設有）導線層（92）。

圖 5 是包含具有用於連接器（93）的若干接觸墊（593）的外部連接器端晶粒構裝（500）的一裝置（580）之一切除示意圖。在所示之實施例中，印刷電路板（94）包含複數個彈簧負載式連接器（598），而每一彈簧負載式連接器（598）接觸一對應的接觸墊（593）。諸如被鉚

(9)

球（91）連接到導線層（92）的晶片（90）（一覆晶組態）等的其他特徵係示於圖 1。被接合到導熱基板（120）的絕緣層（110）支承住（亦即在絕緣層（110）中及（或）在絕緣層（110）上設有）導線層（92）。

圖 6、7A、及 8A 示出圖 1-5 中所用的基板（120）的各實施例之橫斷面圖。

圖 6 是具有用於連接器（93）的若干錫球的一錫球端晶粒構裝（600）之一切除示意圖。在該實施例中，基板（620）包含爲了對晶片（90）的熱膨脹係數有更佳的匹配而選擇的一片核心材料（622）、以及被鍍層到或被接合到具有高導熱性及（或）導電性的一層（621）及（或）（623）的核心材料（622）之至少一面。在某些實施例中，晶片（90）主要是矽，且核心材料（622）包含一鐵-鎳合金，例如包含具有大約 42%（重量）的鎳之合金（有時被稱爲 N42 合金）、或包含具有大約 36%（重量）的鎳之合金（例如 Invar 合金）、或具有 Kovar®的合金（大約 53%的鐵、29%的鎳、17%的鈷、1%的其他元素），以便匹配矽晶片（90）的熱膨脹係數。矽的熱膨脹係數在 293 度愷氏溫度下大約爲 $2.6 \sim 2.9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。Invar 在 20-100°C 的平均熱膨脹係數小於大約 $1.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。Kovar®的平均熱膨脹係數大約爲 $4.9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。在某些實施例中，係針對預期工作溫度範圍而選擇其熱膨脹係數密切匹配晶片（90）（例如矽晶片）的熱膨脹係數之一合金（例如具有介於 Invar 的鎳鐵比率與 N42 的鎳鐵比率間之鎳鐵比

(10)

率的一鎳-鐵合金)。在某些實施例中，係將一銅薄片（或具有高導熱性及（或）導電性的其他金屬薄片）直接接合到核心（622）的上面及（或）下面，以便保持該合金的尺寸熱膨脹係數特性，且同時改善複合基板（620）的熱及（或）電特性。在某些實施例中，形成了自銅層（621）穿過絕緣層（110）而至鉑球（91）的複數個鍍銅通孔（650），以便改善一電源連線的導電性，並改善導熱性。在某些實施例中，係針對此種接觸而提供其他額外的鉑球，其中並未在電氣上連接該等鉑球，而是該等鉑球主要在於改善自晶片（90）至銅層（621）的導熱性。在某些實施例中，形成了自銅層（621）穿過絕緣層（110）而至鉑球（91）的一個或多個鍍銅通孔（651）。在某些實施例中，係以沿著基板（620）的整個周圍而鍍層或接合的一銅層將上銅層（623）連接到下銅層（621）。

圖 7A 是一鉑球端晶粒構裝（700）之一切除示意圖。構裝（700）包含一基板（720），該基板（720）具有一核心部分（722）、圍繞該核心部分（722）的在頂部之一薄銅層（724）及（或）在底部之一薄銅層（723）、以及在側端之一堅固的銅周圍裙部（721）。核心部分（722）係由所選擇的一材料所構成，以便提供對晶片（90）的熱膨脹係數有一更佳的熱膨脹係數匹配。在某些實施例中，比圖 6 所示構裝（600）增量的銅增加了導熱性。

在某些實施例中，該銅基板開始時的形態是被接合到絕緣層（110）的一大片（例如尺寸大約為 200 x 200 毫

(11)

米)，然後將該大片切割成若干個別的構裝（例如 100、600、700、或 800）。在某些實施例中，在切割開該等構裝之前，先將一個或多個晶片（90）連接到每一構裝。在其他的實施例中，在連接該等晶片之前，先將該等構裝切割開。

圖 7B 是將要被切割成複數個鉅球端晶粒構裝（700）的一片（701）之一俯視圖。在該實施例中，係針對每一個別的構裝（700）而將一獨立的長方形塊之核心材料（722）嵌入銅片（701）中，且圖 7B 中示出 X 及 Y 維度的橫斷面。

圖 7C 示出將要被切割成複數個鉅球端晶粒構裝（700'）的一片（702）之一俯視圖。在所示之實施例中，對於每一行的構裝（700'）而言，一條核心部分（722）延伸該片（702）的長度，且因而每一構裝（700'）具有沿著一方向而延伸其長度的一條核心材料。圖 7A 中示出沿著 X 方向的橫斷面，但是核心（722）沿著 Y 方向延伸圖 6 所示構裝的長度。此種方式使構裝（702）稍微容易製造，但也具有稍微小的導熱性。

圖 8A 是一鉅球端晶粒構裝（800）之一切除示意圖。該構裝大致與圖 7 所示之構裝（700）相同，但不同之處在於：不在核心（822）的頂部或底部上提供任何銅層（例如 723 或 724），而該核心（822）係經選擇而提供對晶片（90）的熱膨脹係數有更佳之熱膨脹係數匹配。在某些實施例中，比圖 6 所示構裝（600）增量的銅增加了

(12)

導熱性。由於省略掉頂部及底部銅層，所以使構裝（800）稍微容易製造，但是也比圖 7A 所示之構裝（700）具有稍微小的導熱性。在某些實施例中，導線層（810）具有複數個導線層（892）及（893），且由絕緣層（811）及（812）使導線層（892）與（893）相互隔離，並使導線層（892）及（893）與核心（820）隔離。

圖 8B 是將要被切割成複數個鉚球端晶粒構裝（800）的一片（801）之一俯視圖。在該實施例中，係針對每一個別的構裝（800）而將一獨立的長方形塊之核心材料（822）嵌入銅片（801）中（但核心（822）並未被上銅層或下銅層（例如 723 或 724）所覆蓋），且圖 8B 中示出 X 及 Y 維度的橫斷面。

圖 8C 示出將要被切割成複數個鉚球端晶粒構裝（800'）的一片（802）之一俯視圖。在所示之實施例中，對於每一行的構裝（800'）而言，一條核心材料（822）延伸該片（802）的長度，且因而每一構裝（800'）具有沿著一方向而延伸其長度的一條核心材料。圖 8A 中示出沿著 X 方向的橫斷面，但是核心（822）沿著 Y 方向延伸該構裝的長度，並具有圖 1 所示之一橫斷面。此種方式使構裝（802）稍微容易製造，但也具有稍微小的導熱性。

圖 9 是用來執行本發明的某些實施例的一方法的一系統或機器（900）之一示意圖。係按照任何適當的順序（例如按照某些實施例所示的順序）執行該方法的各功能。本發明的某些實施例包括用來製造電子構裝（100）的一

(13)

方法及一對應的裝置（900）。在某些實施例中，該各別的裝置係以單一作業之方式執行該等個別的功能，而在其他的實施例中，則使用了複數個較小的機器，其中每一機器執行一子作業。在某些實施例中，係由用來在各作業站之間移動製程中的零件之輸送器（901）示意地代表的一自動化輸送系統連接各種機器。該方法包含下列步驟：提供（例如在輸送器（901）上提供）一導熱金屬核心（120）；以及提供（例如在輸送器（902）上提供）一第一電子晶片（90）。裝置（910）執行下列功能：以一導線層（110）覆蓋金屬核心（90），該導線層（110）具有複數個導線（例如圖8所示之線路（892）及（893）），且係由一絕緣層（例如圖8所示之絕緣層（811））使該等複數個導線與金屬核心（120）隔離，其中該導線層比該金屬核心薄許多。裝置（920）執行下列功能：形成並附著若干錫球（91），且（或）將複數個外部導體（93）（例如錫球）連接到基板（120）上的該導線層之該等線路。裝置（930）執行下列功能：利用第一複數個錫球將第一晶片（90）連接到該等線路。在某些實施例中，也將複數個其他晶片（90）連接到該導線層。在某些實施例中，裝置（940）執行下列功能：切割開個別的構裝（100）。在某些實施例中，然後以裝置（950）測試這些個別的構裝（100），並以裝置（960）將這些經過測試的個別構裝（100）分類（例如，將好的元件與壞的元件分開，且（或）將速度快的元件與速度較慢的元件分開）。

(14)

本發明的一實施例包含一裝置（100），該裝置（100）包含一具有一第一主要面及一第二主要面之導熱金屬核心、具有被連接到該第一面的一絕緣層之一導線層、以及以該絕緣層與該金屬核心隔離的複數個導電線路，其中該金屬核心比該導線層厚許多。裝置（100）亦包含由若干鉚球柵陣列鉚球連接到至少某些該等複數個線路之一第一電子晶片、以及被連接到該等線路的複數個外部電氣連接器，其中露出了該金屬核心的該第二面。

在某些實施例中，該金屬核心在鄰近該第一晶片的一區域中，具有在匹配該晶片的熱膨脹係數上比大致純的銅所能作到的更佳之有效熱膨脹係數。

在某些實施例中，該金屬核心包含由含有鐵及鎳的一合金構成之一層。在某些此類實施例中，該鐵-鎳合金層具有包含被附著在該第二面的銅之一層。在某些此類實施例中，該鐵-鎳合金層也具有包含被附著在該第一面的銅之一層。

在某些實施例中，該鐵-鎳合金層具有遠小於該金屬核心的橫向寬度之一橫向寬度。

在某些實施例中，該金屬核心係在電氣上連接到該第一晶片。

在某些實施例中，該金屬核心係在電氣上連接到該第一晶片的一電源連線。

某些實施例進一步包含：一具有複數個導電線路之印刷電路板（PCB），其中該第一面上的該等複數個外部電

(15)

氣連接器係在電氣上連接到該印刷電路板的該等複數個導電線路；以及與該金屬核心的該露出的第二面有熱接觸之一第一散熱片。

在某些此類實施例中，該印刷電路板具有在該第一晶片對向的一開孔，該開孔的尺寸至少為該第一晶片的尺寸。某些此類實施例進一步包含經由該開孔而與該第一晶片有熱接觸的一第二散熱片。

某些實施例進一步包含一第二電子晶片，且係由若干錫球柵陣列錫球將該第二電子晶片連接到至少某些該等複數個線路。

在某些實施例中，該金屬核心的厚度大約為 800 微米，且該導線層的厚度大約為 40 微米。

在某些實施例中，該等外部連接器包含複數個錫球，且其中係在該晶片上形成電子電路之後，削薄該晶片的厚度，使該晶片的厚度小於該等外部連接器錫球的直徑。

本發明的某些實施例包含一方法，該方法包含下列步驟：提供一導熱金屬核心及一第一電子晶片；以具有由一絕緣層隔離該金屬核心的複數個導電線路之一導線層覆蓋該金屬核心的一第一面，其中該導線層比該金屬核心薄許多；使用第一複數個錫球將該第一晶片連接到該等線路；以及將複數個外部導體連接到該等線路。

在本方法的某些實施例中，該等複數個外部導體包含第二複數個錫球，且其中該等第二複數個錫球的平均直徑大於該等第一複數個錫球的平均直徑。

(16)

某些實施例進一步包含下列步驟：提供一具有複數個導電線路的一印刷電路板（PCB）；將該第一面上的該等複數個外部電氣連接器在電氣上連接到該印刷電路板的該等複數個導電線路；以及使一第一散熱片與該金屬核心的一露出之第二面有熱接觸。

某些實施例進一步包含下列步驟：在該印刷電路板中提供一開孔；以及將該第一晶片的厚度定位到該開孔。

某些實施例進一步包含下列步驟：將該晶片在電氣上連接到該金屬核心。

在某些實施例中，提供該金屬核心的該步驟包含下列步驟：至少在鄰近該第一晶片的該金屬核心之一區域中，提供遠小於銅的有效熱膨脹係數之一有效熱膨脹係數。

在某些實施例中，提供該金屬核心的該步驟包含下列步驟：提供其中包含鐵及鎳的一合金層。

某些實施例進一步包含下列步驟：以包含在該第二面上的銅之一層覆蓋該鐵-鎳合金層。

某些實施例進一步包含下列步驟：將該鐵-鎳合金層的橫向寬度限制為比該金屬核心的橫向寬度小許多。

本發明的某些實施例包含其中包含一電子晶片（90）的一裝置、以及前文所述的被連接到該晶片（90）而將熱傳導到一被附著的散熱元件之構件，其中該導熱構件包含用來與該晶片的熱膨脹係數有更佳的匹配之構件。

在某些實施例中，該導熱構件包含用來與該晶片的熱膨脹係數有更佳的匹配之構件。

(17)

某些實施例進一步包含與該導熱構件有熱接觸的第一散熱片（310）（請參閱圖3）。某些實施例進一步包含在該第一散熱片對向且與該導熱構件的一面上之晶片（90）有熱接觸的第二散熱片（320）。

我們當了解，前文中之說明係用來舉例說明，而非對本發明加以限制。熟習此項技術者在參閱前文的說明之後將可易於作出許多其他的實施例。因此，應參照最後的申請專利範圍以及這些申請專利範圍所享有的等效權項之完整範圍而決定本發明的範圍。

【圖式簡單說明】

圖1 是一外部連接器端構裝（100）之一透視切除示意圖。

圖2 是一鉅球端晶粒構裝（200）之一透視切除示意圖。

圖3 是在具有被連接的散熱片的一裝置（380）中之一鉅球端晶粒構裝（300）之一透視切除示意圖。

圖4 是具有接腳的一外部連接器端晶粒構裝（400）之一切除示意圖。

圖5 是具有接觸墊的外部連接器端晶粒構裝（500）之一切除示意圖。

圖6 是具有鉅球的一鉅球端晶粒構裝（600）之一切除示意圖。

圖7A 是一鉅球端晶粒構裝（700）之一切除示意圖

(18)

。

圖 7B 是將要被切割成複數個銲球端晶粒構裝 (700') 的一片 (701) 之一俯視圖。

圖 7C 是將要被切割成複數個銲球端晶粒構裝 (700) 的一片 (702) 之一俯視圖。

圖 8A 是一銲球端晶粒構裝 (800) 之一切除示意圖。

。

圖 8B 是將要被切割成複數個銲球端晶粒構裝 (800') 的一片 (801) 之一俯視圖。

圖 8C 是將要被切割成複數個銲球端晶粒構裝 (800) 的一片 (802) 之一俯視圖。

圖 9 是用來執行本發明的一方法的一機器 (900) 之一示意圖。

元件對照表

100,200,300,400,500,600,700,700',800,800' : 構裝

110,811,812 : 絕緣層

120 : 導熱核心

121 : 第一面

122 : 第二面

92,810,892,893 : 導線層

90 : 晶片

93 : 外部連接器

91,293 : 銲球

(19)

190：薄型晶片

94：印刷電路板

299：孔

290：較厚的晶片

95：導線

225,227：連接器

226：可承受大電流的導體

310,320：散熱片

380,580,910,920,930,940,950,960：裝置

390：第一晶片

391：第二晶片

330：結件

331：螺栓

332：螺帽

493：接腳

593：接觸墊

598：彈簧負載式連接器

620,720：基板

622：核心材料

621,623：層

650,651：鍍銅通孔

722：核心部分

723,724：薄銅層

721：銅周圍裙部

(20)

701,701',801,802：片

820,822：核 心

900：系 統

901,902：輸 送 器

伍、中文發明摘要

發明之名稱：製造具有外部連接器端晶粒之熱強化電子覆晶構裝之裝置及方法

本發明揭示了一種製造具有較佳的導熱特性及高頻響應的構裝之方法及裝置。諸如銅等的一較厚之構裝基板具有被接合到一面的一導線層，而留下露出的對向面，而該對向面是諸如用來連接到一散熱片之一表面。將一個或多個晶片接合到該導線層，並在該等一個或多個晶片的周圍提供諸如若干錫球等的一連接器陣列，用以連接到一印刷電路板。在某些實施例中，該印刷電路板具有一孔，而該等一個或多個晶片延伸到該孔，以便可配置若干較小的外部連接錫球。在某些實施例中，係將一第二散熱片經由該印刷電路板孔而連接到該晶片的背面。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：Thermally enhanced electronic flip-chip packaging with external-connector-side die and method

A method and apparatus for making a package having improved heat conduction characteristics and high frequency response. A relatively thick package substrate, such as copper, has a wiring layer bonded to one face, leaving the opposite face exposed, for example, to be a surface for connection to a heat sink. One or more chips are bonded to the wiring layer, and an array of connectors, such as solder balls are provided around the periphery of the chip(s) for connection to a printed circuit board. In some embodiments, the printed circuit board has a hole that the chip(s) extend into to allow smaller external-connection solder balls. In some embodiments, a second heat sink is connected to the back of the chip through the PCB hole.

(1)

拾、申請專利範圍

1. 一種製造具有外部連接器端晶粒之熱強化電子覆晶構裝之裝置，包含：

具有一第一主要面及一第二主要面的一導熱金屬核心，其中露出了該金屬核心的該第二面；

一導線層，該導線層具有被附著到該第一面的一絕緣層、以及由該絕緣層隔離該金屬核心的複數個導電線路，其中該金屬核心比該導線層厚許多；

被若干鉑球柵陣列鉑球連接到至少某些該等複數個線路之一第一電子晶片；以及

被連接到該等線路之複數個外部電氣連接器。

2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該金屬核心在鄰近該第一晶片的一區域中，具有在匹配該晶片的熱膨脹係數上比大致純的銅所能作到的更佳之一有效熱膨脹係數。

3. 如申請專利範圍第 2 項之裝置，其中該金屬核心包含由含有鐵及鎳的一合金構成之一層。

4. 如申請專利範圍第 3 項之裝置，其中該鐵-鎳合金層具有包含被附著在該第二面上的銅之一層。

5. 如申請專利範圍第 4 項之裝置，其中該鐵-鎳合金層也具有包含被附著在該第一面上的銅之一層。

6. 如申請專利範圍第 3 項之裝置，其中該鐵-鎳合金層具有遠小於該金屬核心的橫向寬度之一橫向寬度。

7. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該金屬核心

(2)

係在電氣上連接到該第一晶片。

8. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該金屬核心係在電氣上連接到該第一晶片的一電源連線。

9. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，進一步包含：

具有複數個導電線路之一印刷電路板（PCB），其中該第一面上的該等複數個外部電氣連接器係在電氣上連接到該印刷電路板的該等複數個導電線路；以及

與該金屬核心的該露出的第二面有熱接觸之一第一散熱片。

10. 如申請專利範圍第 9 項之裝置，其中該印刷電路板具有在該第一晶片對向的一開孔，該開孔的尺寸至少為該第一晶片的尺寸。

11. 如申請專利範圍第 10 項之裝置，進一步包含經由該開孔而與該第一晶片有熱接觸的一第二散熱片。

12. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，進一步包含一第二電子晶片，且係由若干錫球柵陣列錫球將該第二電子晶片連接到至少某些該等複數個線路。

13. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該金屬核心的厚度大約為 800 微米，且該導線層的厚度大約為 40 微米。

14. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該等外部連接器包含複數個錫球，且其中係在該晶片上形成電子電路之後，削薄該晶片的厚度，使該晶片的厚度小於該等外部連接器錫球的直徑。

(3)

15. 一種製造具有外部連接器端晶粒之熱強化電子覆晶構裝之方法，該方法包含下列步驟：

提供一導熱金屬核心及一第一電子晶片；

以具有由一絕緣層隔離該金屬核心的複數個導電線路之一導線層覆蓋該金屬核心的一第一面，其中該導線層比該金屬核心薄許多；

使用第一複數個鉚球將該第一晶片連接到該等線路；
以及

將複數個外部導體連接到該等線路。

16. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該等複數個外部導體包含第二複數個鉚球，且其中該等第二複數個鉚球的平均直徑大於該等第一複數個鉚球的平均直徑。

17. 如申請專利範圍第 15 項之方法，進一步包含下列步驟：

提供一具有複數個導電線路的一印刷電路板（PCB）；

將該第一面上的該等複數個外部電氣連接器在電氣上連接到該印刷電路板的該等複數個導電線路；以及

使一第一散熱片與該金屬核心的一露出之第二面有熱接觸。

18. 如申請專利範圍第 17 項之方法，進一步包含下列步驟：

在該印刷電路板中提供一開孔；以及

將該第一晶片的厚度定位到該開孔。

(4)

19. 如申請專利範圍第 17 項之方法，進一步包含下列步驟：將該晶片在電氣上連接到該金屬核心。

20. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中提供該金屬核心的該步驟包含下列步驟：至少在鄰近該第一晶片的該金屬核心之一區域中，提供遠小於銅的有效熱膨脹係數之一有效熱膨脹係數。

21. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中提供該金屬核心的該步驟包含下列步驟：提供其中包含鐵及鎳的一合金層。

22. 如申請專利範圍第 21 項之方法，進一步包含下列步驟：以包含在該第二面上的銅之一層覆蓋該鐵-鎳合金層。

23. 如申請專利範圍第 21 項之方法，進一步包含下列步驟：將該鐵-鎳合金層的橫向寬度限制為比該金屬核心的橫向寬度小許多。

24. 一種製造具有外部連接器端晶粒之熱強化電子覆晶構裝之裝置，包含：

一電子晶片；以及被連接到該晶片而將熱傳導到一被附著的散熱元件之構件，其中該導熱構件包含用來與該晶片的熱膨脹係數有更佳的匹配之構件。

25. 如申請專利範圍第 24 項之裝置，其中該導熱構件包含用來與該晶片的熱膨脹係數有更佳的匹配之構件。

26. 如申請專利範圍第 24 項之裝置，進一步包含與該導熱構件有熱接觸的一第一散熱片。

(5)

27. 如申請專利範圍第 26 項之裝置，進一步包含在該第一散熱片對向且與該導熱構件的一面上之晶片有熱接觸的一第二散熱片。

圖 1

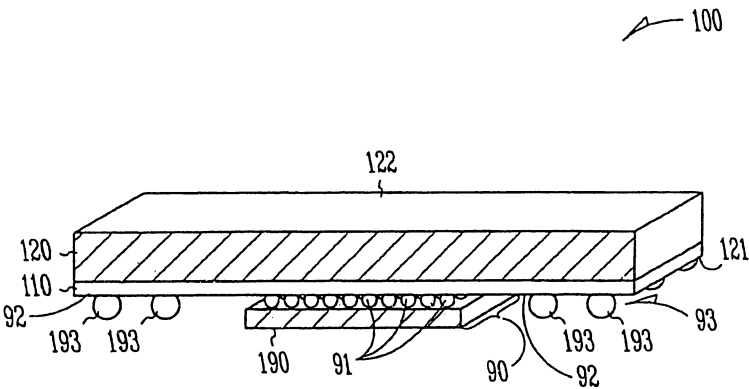


圖 2

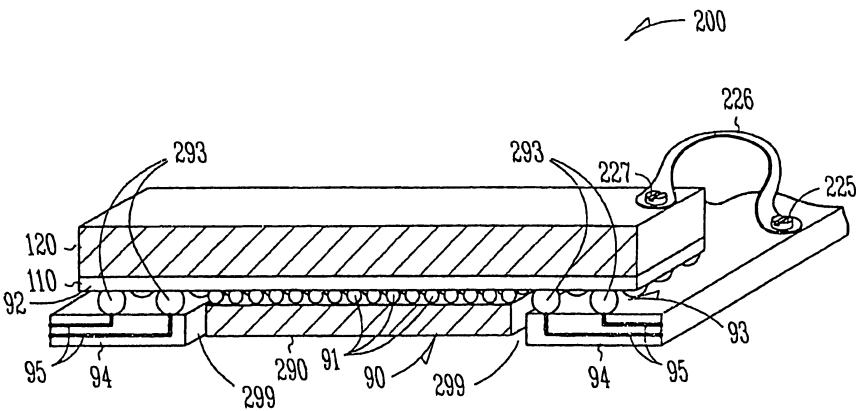


圖3

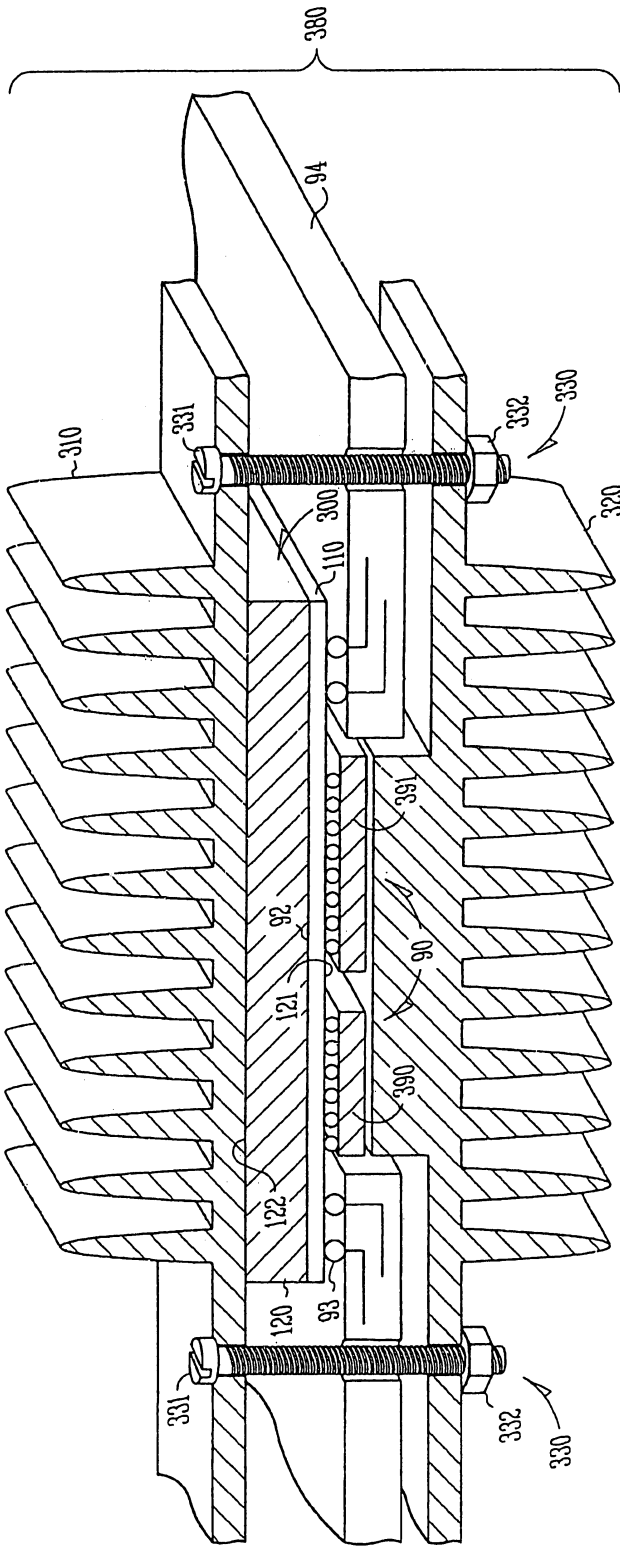


圖 4

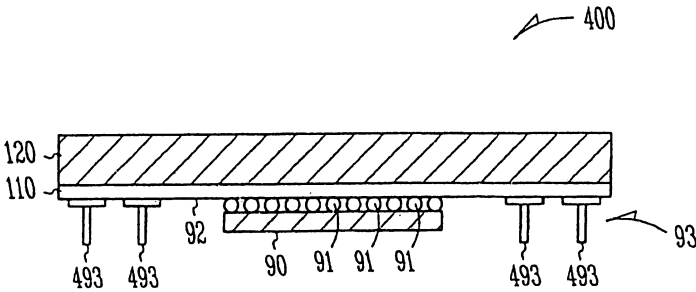


圖 5

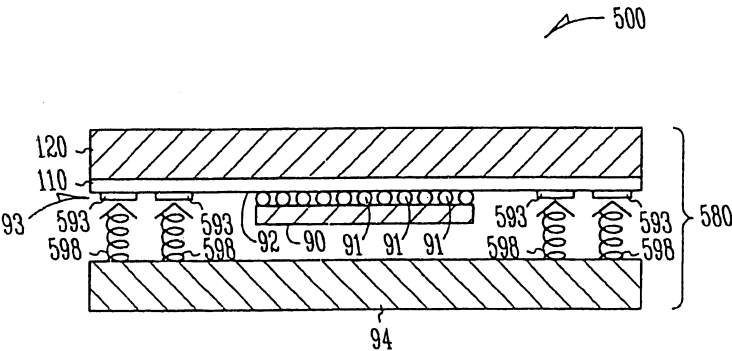


圖 6

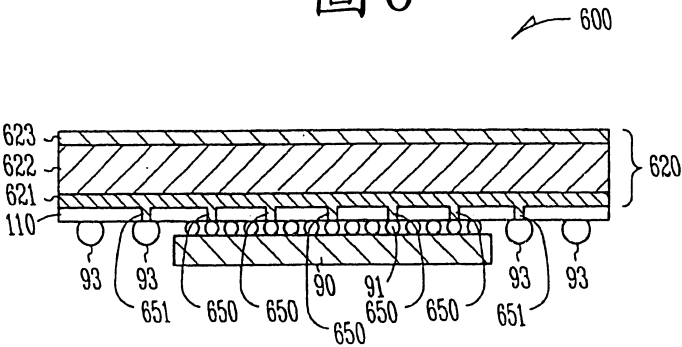


圖 7A

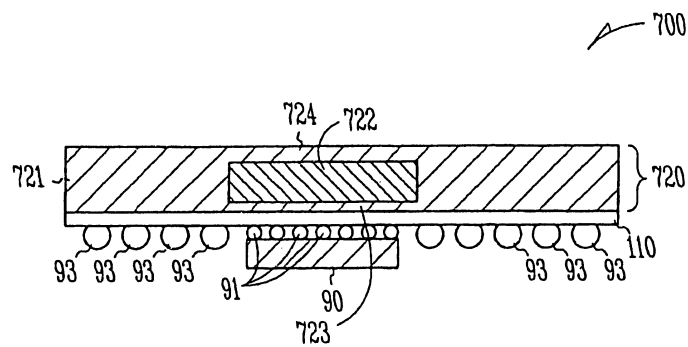


圖 7B

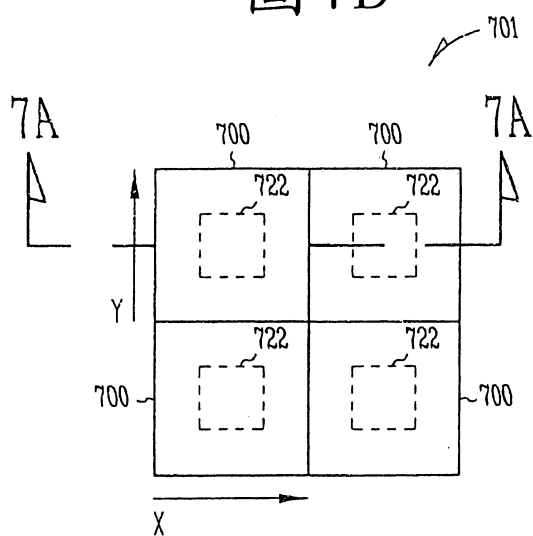


圖 7C

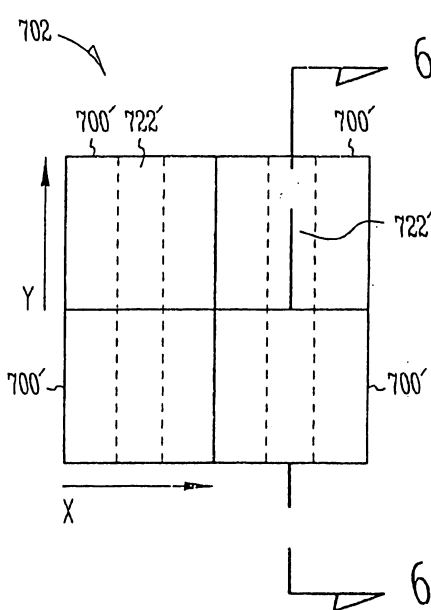


圖 8A

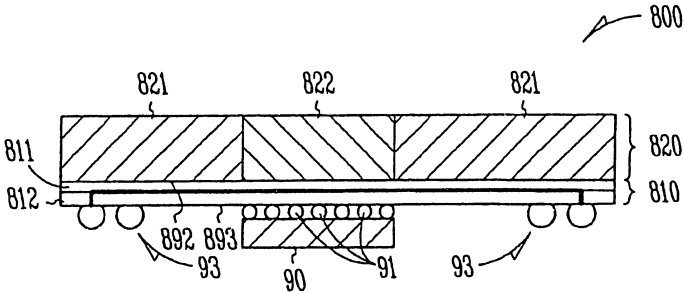


圖 8B

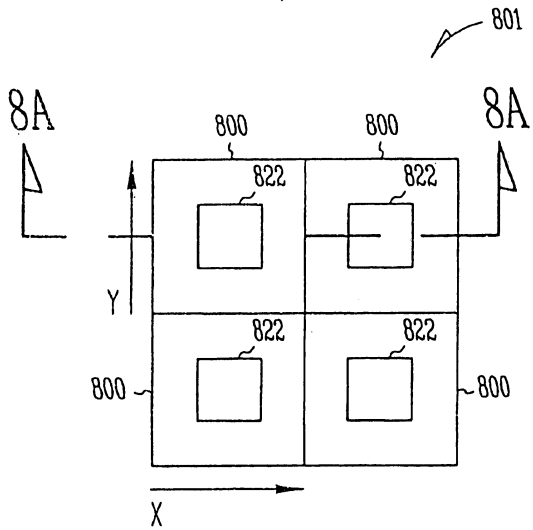


圖 8C

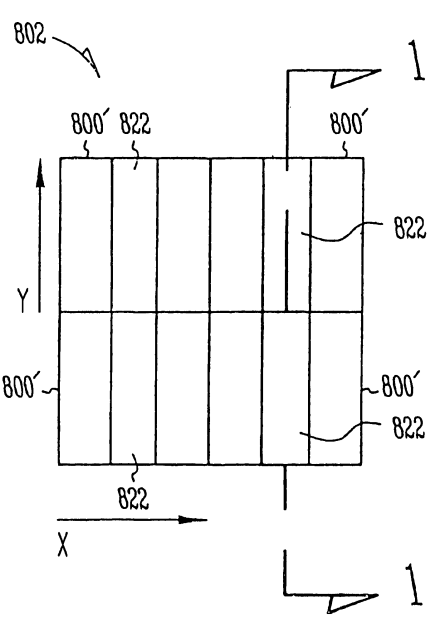
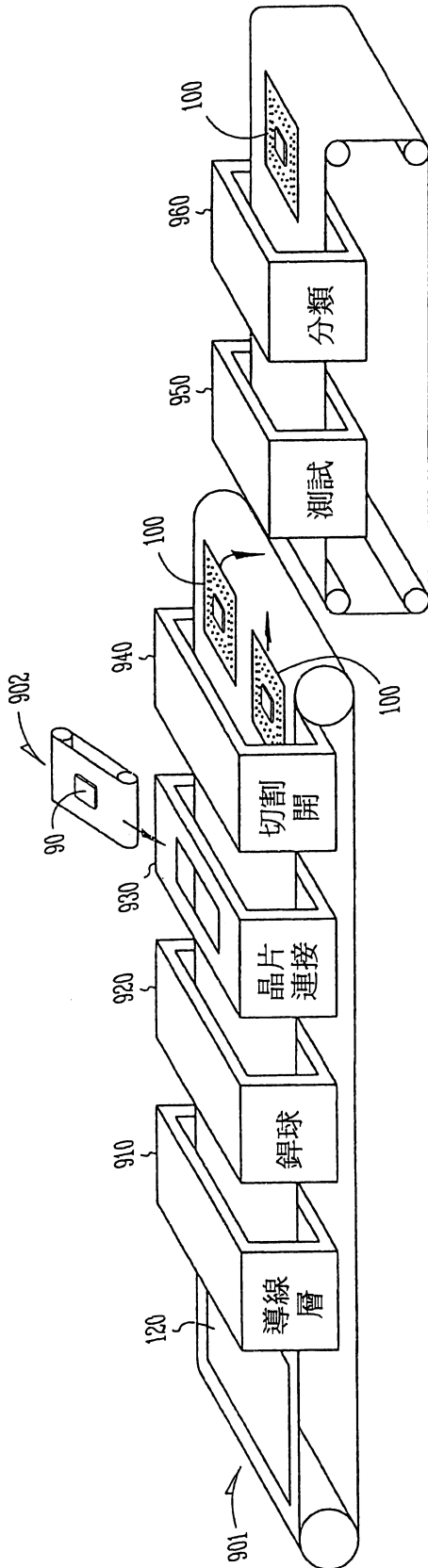


圖9

900



柒、（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：

100：構裝
110：絕緣層
120：導熱核心
121：第一面
122：第二面
92：導線層
90：晶片
93：外部連接器
91,193：鉚球
190：薄型晶片

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無