



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I592073 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：104119514

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 17 日

(51)Int. Cl. : **H05K1/18 (2006.01)**

(30)優先權：2014/11/17 日本

2014-232651

(71)申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：細見剛 HOSOMI, TAKESHI (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

US 4630172

US 6107683

US 6459593

US 2009/0115926A1

審查人員：張發祥

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：19 共 21 頁

(54)名稱

印刷電路板

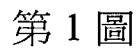
PRINTED CIRCUIT BOARD

(57)摘要

得到可防止可靠度與高頻性能降低的印刷電路板。印刷配線板 1 具有上表面設置凹部 4 的絕緣層 2a、2b 與設置於凹部 4 內的印刷導體 3b。裸晶片部件 5 裝載於凹部 4 內，並與印刷導體 3b 電氣連接。電子部件 12 裝載於凹部 4 以外的印刷配線板 1 的上表面。蓋罩 9 固定於印刷配線板 1 的上表面，中空地密封裝載於凹部 4 內的裸晶片部件 5。以印刷配線板 1 的上表面為高度的基準，蓋罩 9 的上表面的高度在電子部件 12 的上表面的最大高度以下。

A printed circuit board includes: a printed wiring board including an insulating layer wherein a recessed part is provided on a top surface of the insulating layer, and a printed conductor provided inside the recessed part; a bare chip part mounted in the recessed part and electrically connected to the printed conductor; an electronic part mounted on the top surface of the printed wiring board other than the recessed part; and a cap fixed to the top surface of the printed wiring board and hollow-sealing the bare chip part mounted in the recessed part, wherein using a height of the top surface of the printed wiring board as a reference, a height of a top surface of the cap is equal to or below a maximum height of a top surface of the electronic part.

指定代表圖：



12 · · · 電子部件

發明摘要

※ 申請案號：104119514

※ 申請日：104. 6. 17

※IPC 分類：H05K 1/18 (20060101)

【發明名稱】(中文/英文)

印刷電路板/PRINTED CIRCUIT BOARD

【中文】

【問題】 得到可防止可靠度與高頻性能降低的印刷電路板。

【解決手段】 印刷配線板1具有上表面設置凹部4 的絕緣層2a、2b與設置於凹部4內的印刷導體3b。裸晶片部件5裝載於凹部4內，並與印刷導體3b電氣連接。電子部件12裝載於凹部4以外的印刷配線板1的上表面。蓋罩9固定於印刷配線板1的上表面，中空地密封裝載於凹部4內的裸晶片部件5。以印刷配線板1的上表面為高度的基準，蓋罩9的上表面的高度在電子部件12的上表面的最大高度以下。

【英文】

A printed circuit board includes: a printed wiring board including an insulating layer wherein a recessed part is provided on a top surface of the insulating layer, and a printed conductor provided inside the recessed part; a bare chip part mounted in the recessed part and electrically connected to the printed conductor; an electronic part mounted on the top surface of the printed wiring board other than the recessed part; and a cap

fixed to the top surface of the printed wiring board and hollow-sealing the bare chip part mounted in the recessed part, wherein using a height of the top surface of the printed wiring board as a reference, a height of a top surface of the cap is equal to or below a maximum height of a top surface of the electronic part.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1～印刷配線板；

2a、2b～絕緣層；

3a、3b、3c、3d～印刷導體；

4～凹部；

5～裸晶片部件；

6～晶粒接合材料；

7～導線；

8～流動止擋；

9～蓋罩；

10～焊料接合部；

11、13～焊料；

12～電子部件。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：
無。

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)

印刷電路板/PRINTED CIRCUIT BOARD

【技術領域】

【0001】 本發明係關於裝載裸晶片的印刷電路板。

【先前技術】

【0002】 目前在各種電子設備與電氣設備的領域中使用裝載以印刷導體於基板形成配線之電子部件的印刷電路板。高密度裝載部件的小型化印刷電路板實現電子設備與電氣設備的薄型化、小型化。近年來，爲了進行設備的更加薄型化、小型化，提出裝載自半導體裝置與感測器等部件省略封裝之裸晶片部件於印刷配線板的構造。也提出裝載裸晶片部件至設置於印刷配線板上表面之凹部內的技術(例如，參照專利文獻 1(第 9～10 頁、第 1 圖、第 3～6 圖))。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0003】 專利文獻 1 日本特開平 8-321567 號公報

【發明內容】

【發明所欲解決之問題】

【0004】 習知用樹脂填充至裝載裸晶片部件的凹部內以密封。因此，由於塗布樹脂時的壓力或樹脂硬化時的應力，裸晶片部件表面的配線或連接裸晶片部件與印刷配線板之印刷導體的導線會變形或剝離而降低可靠度。

【0005】 另外，由於樹脂的介電系數增加裸晶片部件的配線或導線之間的靜電容量，降低裸晶片部件的高頻性能。例如，當裸晶片部件的表面的配線間的靜電容量增加時，配線間的高頻信號洩漏量增加，會增加來自裸晶片部件之輸出訊號所包含的雜訊。

【0006】 本發明係爲了解決上述問題，其目的爲得到可防止可靠度與高頻性能降低的印刷電路板。

【解決問題之手段】

【0007】 根據本發明之印刷電路板包括具有上表面設置凹部的絕緣層與設置於上述凹部內的印刷導體的印刷配線板、裝載於上述凹部內且與上述印刷導體電氣連接的裸晶片部件、裝載於上述凹部以外的上述印刷配線板的上述上表面的電子部件、固定於上述印刷配線板的上述上表面並中空地密封裝載於上述凹部內的上述裸晶片部件的蓋罩，其中以上述印刷配線板的上述上表面爲高度的基準，上述蓋罩的上表面的高度在上述電子部件的上表面的最大高度以下。

【發明效果】

【0008】 在本發明中，以蓋罩(cap)中空地密封裝載於凹部內的裸晶片部件。藉此，相較於以樹脂密封之情況，可防止可靠度與高頻性能降低。另外，由於蓋罩上表面的高度在電子部件上表面的最大高度以下，以蓋罩進行密封也不會增加印刷電路板的厚度。

【圖式簡單說明】

【0009】

第 1 圖係表示根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的剖面圖。

第 2 圖係表示根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的製程的剖面圖。

第 3 圖係表示根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的製程的剖面圖。

第 4 圖係表示根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的製程的剖面圖。

第 5 圖係表示根據比較例之印刷電路板的剖面圖。

第 6 圖係表示放大根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的變形例 1 的裸晶片裝載部的剖面圖。

第 7 圖係表示放大根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的變形例 2 的裸晶片裝載部的剖面圖。

第 8 圖係表示放大根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的裸晶片裝載部的剖面圖。

第 9 圖係表示根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的製程的剖面圖。

第 10 圖係表示根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的製程的剖面圖。

第 11 圖係表示根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的製程的剖面圖。

第 12 圖係表示根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的製程的剖面圖。

第 13 圖係表示根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的製

程的剖面圖。

第 14 圖係表示放大根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的變形例的裸晶片裝載部的剖面圖。

第 15 圖係表示放大根據本發明實施形態 3 之印刷電路板的裸晶片裝載部的剖面圖。

第 16 圖係表示根據本發明實施形態 4 之印刷電路板的剖面圖。

第 17 圖係表示根據本發明實施形態 4 之印刷電路板的變形例的剖面圖。

第 18 圖係表示根據本發明實施形態 5 之印刷電路板的剖面圖。

第 19 圖係表示根據本發明實施形態 6 之印刷電路板的剖面圖。

【實施方式】

【0010】 以下參照圖式說明根據本發明實施形態之印刷電路板。相同或對應的組成元件以相同的符號標記，以省略重複的說明。

實施形態 1

【0011】 第 1 圖係表示根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的剖面圖。印刷配線板 1 為樹脂或玻璃、陶瓷等的絕緣層 2a、2b 與銅合金或鉬等的印刷導體 3a~3d 交互疊層的構造。另外，絕緣層 2a、2b 本身也可為具有複數絕緣層與複數印刷導體的多層構造。

【0012】 絕緣層 2b 開口以在印刷配線板 1 的絕緣層 2a、2b

上表面設置凹部 4。印刷導體 3b 設置於凹部 4 內。電晶體、二極體、IC 等的裸晶片部件 5 係裝載於凹部 4 內。裸晶片部件 5 由銀膠、金錫焊料、環氧樹脂等的晶粒接合材料 6 固定。裸晶片部件 5 與印刷導體 3b 藉由金、銀、銅等合金細線化而成之導線 7 電氣連接。

【0013】 印刷導體 3d 環狀設置於凹部 4 的周圍，其內側設置有焊料的流動止擋 8。此印刷導體 3d 與蓋罩 9 的環狀焊料接合部 10 藉由焊料 11 接合以使蓋罩 9 固定於印刷配線板 1 的上表面。藉此，中空地密封裝載於凹部 4 內的裸晶片部件 5。蓋罩 9 為氧化鋁或氮化鋁等的陶瓷，焊料接合部 10 為鉬或金等。蓋罩 9 的材料並不限於陶瓷，也可以是玻璃、氟樹脂或聚亞醯胺等的塑膠材料、玻璃布基材環氧樹脂板之類的複合材料等。可使用銀膠或樹脂接著劑取代焊料 11。

【0014】 電容或電感、阻抗、濾波器、二極體、電晶體、IC 等的電子部件 12 藉由焊料 13 裝載於凹部 4 以外的印刷配線板 1 的上表面。以印刷配線板 1 的上表面作為高度的基準，蓋罩 9 的上表面的高度在電子部件 12 的上表面的最大高度以下。

【0015】 第 2～4 圖係表示根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的製程的剖面圖。首先，如第 2 圖所示，形成上表面具有凹部 4 的印刷配線板 1。作為凹部 4 的形成方法，係為藉由刨槽器或鑽孔器的切削、藉由模具的衝孔、或者於絕緣層使用感光性材料的光蝕刻等。接著，如第 3 圖所示，藉由晶粒接合材料 6 將裸晶片部件 5 裝載於凹部 4 內，藉由導線 7 電氣連接裸晶片部件 5 與印刷導體 3b。接著，如第 4 圖所示，使用焊料罩

14 在印刷配線板 1 上必要的地方印刷焊料 11、13。接著，在放置蓋罩 9 與電子部件 12 於焊料 11、13 之上後進行加熱以及冷卻，以如第 1 圖所示將蓋罩 9 與電子部件 12 固定於印刷配線板 1。

【0016】 接著藉由與比較例相比來說明本實施形態的效果。第 5 圖係表示根據比較例之印刷電路板的剖面圖。在比較例中，填充樹脂 15 至裝載裸晶片部件 5 的凹部 4 內以密封。因此，由於塗布樹脂 15 時的壓力或樹脂 15 硬化時的應力，裸晶片部件 5 的表面的配線或導線 7 會變形或剝離而降低可靠度。另外，由於樹脂 15 的介電系數增加裸晶片部件 5 的配線或導線 7 之間的靜電容量，降低裸晶片部件 5 的高頻性能。

【0017】 另一方面，在本實施形態中，藉由蓋罩 9 中空地密封裝載於凹部 4 內的裸晶片部件 5。因此，相較於以樹脂 15 密封的情況，可防止可靠度與高頻性能降低。另外，由於蓋罩 9 上表面的高度在電子部件 12 上表面的最大高度以下，以蓋罩 9 進行密封也不會增加印刷電路板的厚度。

【0018】 第 6 圖係表示放大根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的變形例 1 的裸晶片裝載部的剖面圖。裸晶片部件 5 在內表面也有電極。使用作為晶粒接合材料 6 之具有導電性的銀膠或金錫焊料等連接裸晶片部件 5 與凹部 4 內的印刷導體 3e。

【0019】 第 7 圖係表示放大根據本發明實施形態 1 之印刷電路板的變形例 2 的裸晶片裝載部的剖面圖。藉由焊料 16 覆晶接合裸晶片部件 5 與凹部 4 內的印刷導體 3b。藉此，進行電氣連接的同時將裸晶片部件 5 固定於印刷配線板 1。

【0020】 另外，在本實施形態中，蓋罩 9 為例如銅合金、鐵合金、鎳合金等的金屬製。由於金屬製的蓋罩 9 使外來的無線電波不會穿透，可抑制輸入至裸晶片部件 5 作為雜訊的無線電波。另外，由於防止氧化或焊料附著度的確保，可於金屬製的蓋罩 9 施行鍍金或鍍錫。

【0021】 另外，裸晶片部件 5 也可為 LED 或雷射二極體等的發光裝置，或者光二極體或 CMOS 影像感測器等的受光裝置。在此情況下，蓋罩 9 由玻璃或丙烯酸酯樹脂或藍寶石等使裸晶片部件 5 發光或受光的波長的光穿透的材料生成。藉此，由於裸晶片部件 5 所發出的光可穿透蓋罩 9 發射，或者穿透蓋罩 9 的光可入射至裸晶片部件 5，裸晶片部件 5 的發光或受光行為成為可能。

實施形態 2

【0022】 第 8 圖係表示放大根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的裸晶片裝載部的剖面圖。使用環氧樹脂或聚氨酯樹脂等的樹脂接著劑 17 將蓋罩 9 固定於印刷配線板 1。藉由環繞樹脂接著劑 17 的流動止擋 8 防止樹脂接著劑 17 流出至周圍。

【0023】 第 9～13 圖係表示根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的製程的剖面圖。首先，如第 9 圖所示，於絕緣層 2b 的上表面形成流動止擋 8。接著，如第 10 圖所示，藉由晶粒接合材料 6 裝載裸晶片部件 5 於凹部 4 內。以導線 7 連接裸晶片部件 5 與凹部 4 內的印刷導體 3b。

【0024】 接著，如第 11 圖所示，使用焊料罩 14 在印刷配線板 1 上印刷焊料 13。接著，如第 12 圖所示，在焊料 13 上裝

載電子部件 12。接著，如第 13 圖所示，內表面附著有樹脂接著劑 17 的蓋罩 9 覆蓋於凹部 4 上。接著，經由加熱以及冷卻，如第 8 圖所示，以樹脂接著劑 17 將蓋罩 9 固定於印刷配線板 1，以焊料 13 將電子部件 12 固定於印刷配線板 1。

【0025】 第 14 圖係表示放大根據本發明實施形態 2 之印刷電路板的變形例的裸晶片裝載部的剖面圖。從絕緣層 2b 的上表面遍及至凹部 4 的壁面以及底面形成印刷導體 3f、3g。藉由使用非導電性的接著劑作為固定蓋罩 9 的樹脂接著劑 17，可在不電氣短路印刷導體 3f、3g 下密封凹部 4。

實施形態 3

【0026】 第 15 圖係表示放大根據本發明實施形態 3 之印刷電路板的裸晶片裝載部的剖面圖。絕緣層 2b、2c 開口以分別形成第 1 以及第 2 凹部 4a、4b。第 2 凹部 4b 設置於第 1 凹部 4a 的底面，且寬度比第 1 凹部 4a 更狹窄。藉由第 1 以及第 2 凹部 4a、4b 在絕緣層 2a、2b 之間設置階差。印刷導體 3b 設置於第 1 凹部 4a 的底面。裸晶片部件 5 裝載於第 2 凹部 4b 的底面。裸晶片部件 5 與印刷導體 3b 藉由導線 7 連接。

【0027】 在實施形態 1 中，晶粒接合材料 6 塗布於凹部 4 的底以固定裸晶片部件 5 時在凹部 4 的底流動分佈。流動分佈的晶粒接合材料 6 必須空下裸晶片部件 5 與印刷導體 3b 的間隔以不妨礙印刷導體 3b 上所載的導線接合。

【0028】 另一方面，在本實施形態中，絕緣層 2a、2b 間的階差成為流動止擋以使晶粒接合材料 6 留在第 2 凹部 4b 內。因此，由於可以將印刷導體 3b 配置於裸晶片部件的近處，包

含導線 7 的裸晶片部件 5 的裝載必要面積縮小而可小型化印刷配線板 1。另外，相較於導線接合至凹部 4 底面的印刷導體 3b 爲止的實施形態 1，在本實施形態中導線 7 的長度縮短而可減少導線使用量。

實施形態 4

【0029】 第 16 圖係表示根據本發明實施形態 4 之印刷電路板的剖面圖。藉由環氧樹脂或氟樹脂等的樹脂 18 密封裝載於印刷配線板 1 上表面的電子部件 12。可回避將印刷電路板組裝至電子設備時支承體的接觸所致的電子部件 12 的損傷或由於異物接觸電子部件 12 所產生的操作異常等問題。

【0030】 第 17 圖係表示根據本發明實施形態 4 之印刷電路板的變形例的剖面圖。藉由感光性聚亞醯胺等的感光性樹脂 18 覆蓋印刷配線板 1 的上表面。藉由光蝕刻在樹脂 18 的一部份形成開口部 19 以露出印刷導體 3b 或蓋罩 9 的上部。藉此，使導線接合至印刷導體 3b 成爲可能，在裸晶片部件 5 爲發光裝置或受光裝置的情況下蓋罩 9 成爲光穿透的窗。

實施形態 5

【0031】 第 18 圖係表示根據本發明實施形態 5 之印刷電路板的剖面圖。印刷配線板 1 具有設置於裸晶片部件 5 的裝載部下側的導熱孔 20。導熱孔 20 爲透過貫通絕緣層 2a 的洞以鍍銅連接絕緣層 2a 上下表面的印刷導體 3a、3b 者。作爲導熱孔 20 材料的銅的熱傳導率比作爲絕緣層 2a 材料的玻璃布基材環氧樹脂等的熱傳導率高。因此，可改善從裸晶片部件 5 至印刷配線板 1 下表面的散熱性。相較於樹脂密封的習知構造，由於在

中空地密封裸晶片部件 5 的本發明的構造中裸晶片部件 5 所產生的熱的散熱性降低，藉由導熱孔 20 的散熱性改善特別有效。

實施形態 6

【0032】 第 19 圖係表示根據本發明實施形態 6 之印刷電路板的剖面圖。絕緣層 2a 開口至印刷配線板 1 下表面的印刷導體 3a 為止而形成凹部 4。絕緣層 2a 變成凹部 4 的側壁，印刷導體 3a 配置於凹部 4 的下側。銅合金之印刷導體 3a 具有比玻璃布基材環氧樹脂等的絕緣層 2a 高的熱傳導率，具備散熱層的功能。因此，與實施形態 5 相同，可改善從裸晶片部件 5 至印刷配線板 1 下表面的散熱性。另外，也可在開口的絕緣層 2a 的下側層積與印刷導體 3a 不同的金屬板或陶瓷板以作為散熱層。

【符號說明】

【0033】

1～印刷配線板；

2a、2b、2c～絕緣層；

3a、3b、3c、3d、3e、3f、3g、3h～印刷導體；

4～凹部；

4a～第 1 凹部；

4b～第 2 凹部；

5～裸晶片部件；

6～晶粒接合材料；

7～導線；

8～流動止擋；

9～蓋罩；

10～焊料接合部；

11、13、16～焊料；

12～電子部件；

14～焊料罩；

17～樹脂接著劑；

15、18～樹脂；

19～開口部；

20～導熱孔；

申請專利範圍

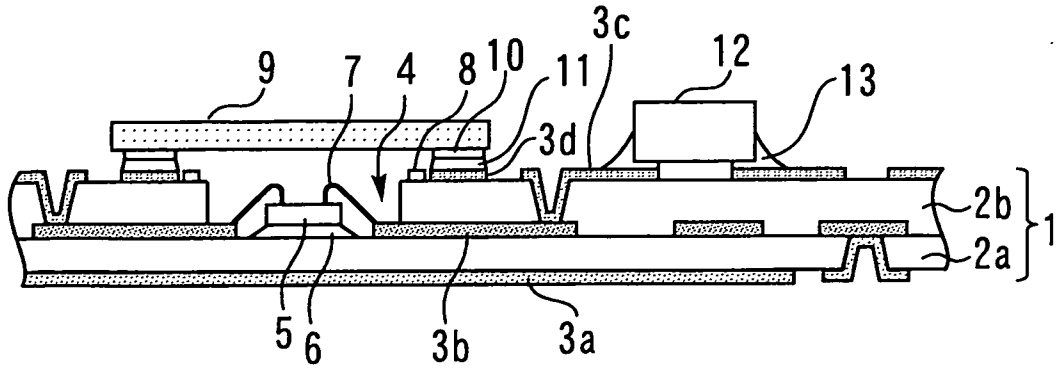
1. 一種印刷電路板，其特徵在於包括：
具有上表面設置凹部的絕緣層、設置於上述凹部內的第 1 印刷導體、環狀設置於上述凹部的周圍的第 2 印刷導體與設置於上述第 2 印刷導體的內側的焊料的流動止擋的印刷配線板；
裝載於上述凹部內、與上述第 1 印刷導體電氣連接的裸晶片部件；
裝載於上述凹部以外的上述印刷配線板的上述上表面的電子部件；以及
藉由焊料固定於上述印刷配線板的上述第 2 印刷導體、中空地密封裝載於上述凹部內的上述裸晶片部件的蓋罩；
以上述印刷配線板的上述上表面為高度的基準，上述蓋罩的上表面的高度在上述電子部件的上表面的最大高度以下。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之印刷電路板，其中上述凹部具有第 1 凹部以及設置於上述第 1 凹部的底面且寬度比上述第 1 凹部狹窄的第 2 凹部；
上述第 1 印刷導體設置於上述第 1 凹部的上述底面；
上述裸晶片部件裝載於上述第 2 凹部的底面；
上述裸晶片部件與上述第 1 印刷導體由導線連接。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之印刷電路板，其中上述蓋罩為金屬製。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之印刷電路板，其中上述

裸晶片部件為發光裝置或受光裝置；

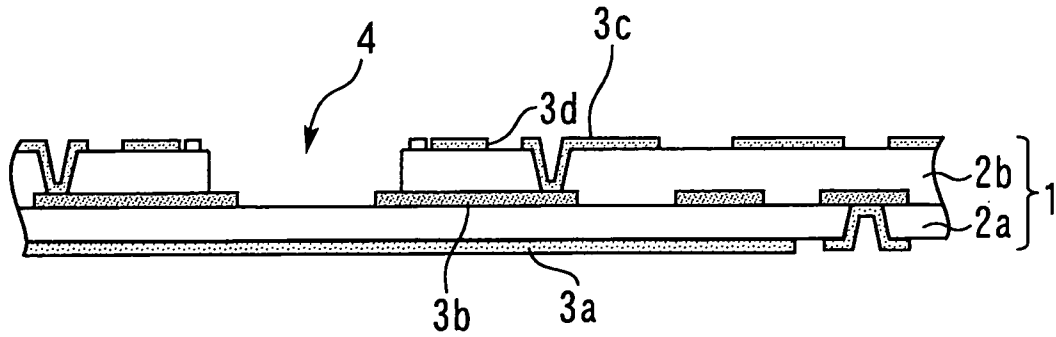
上述蓋罩由使上述裸晶片部件發光或受光的波長的光穿透的材料構成。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之印刷電路板，更包括密封上述電子部件的樹脂。
6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之印刷電路板，其中上述印刷配線板具有設置於上述裸晶片部件的裝載部的下側的導熱孔。
7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之印刷電路板，其中上述印刷配線板具有成為上述凹部之側壁的絕緣層以及在上述凹部的底面露出的散熱層；
上述散熱層具有比上述絕緣層更高的熱傳導率。

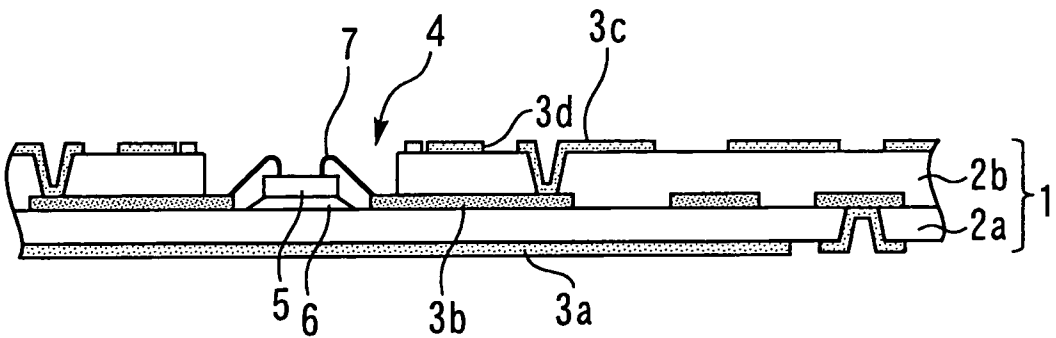
圖式



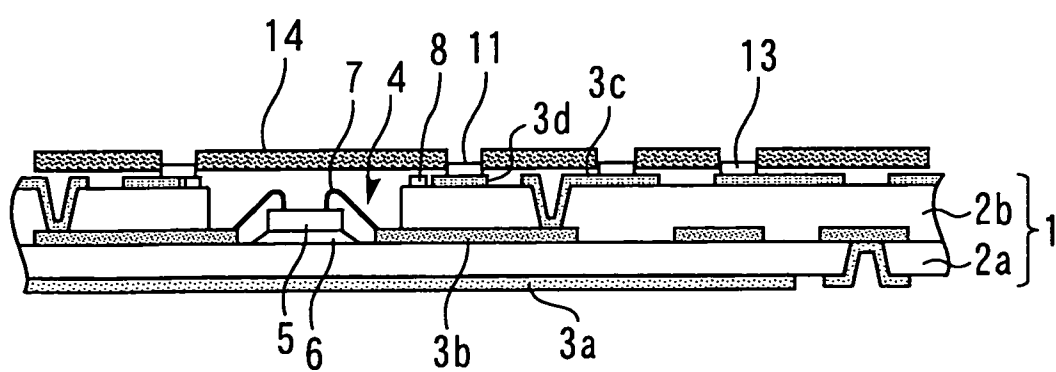
第 1 圖



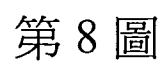
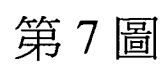
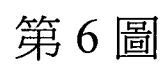
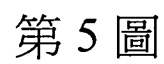
第 2 圖

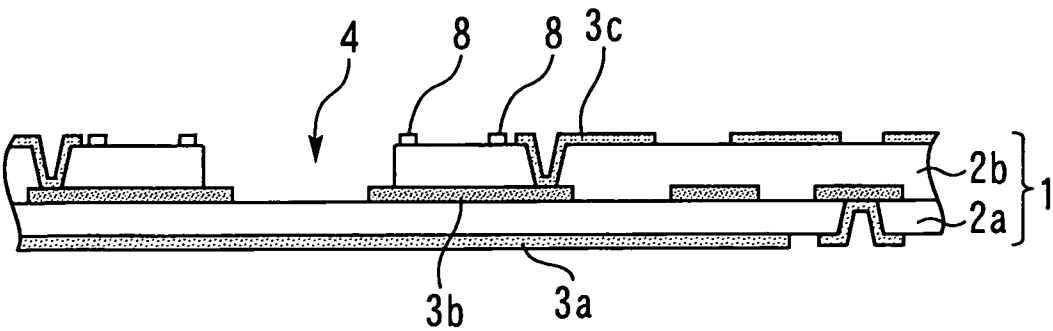


第 3 圖

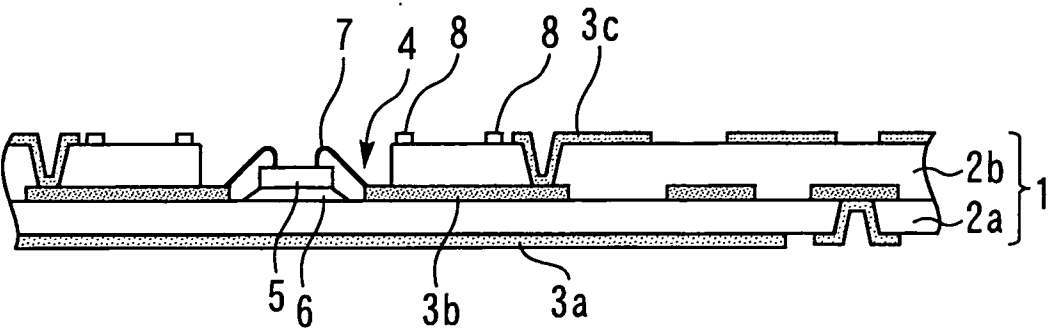


第 4 圖

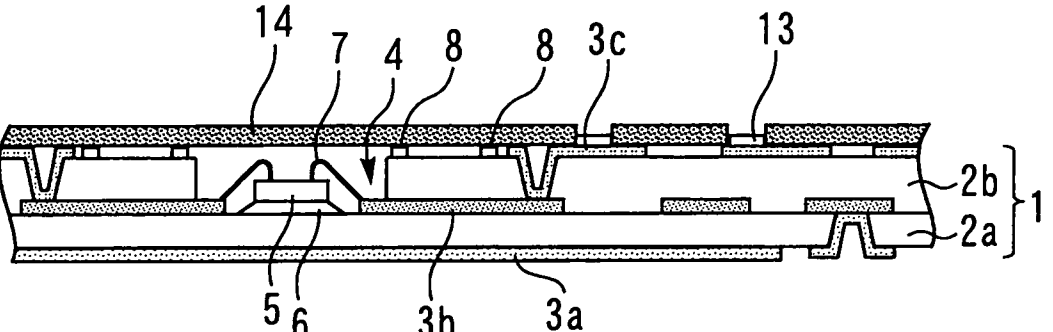




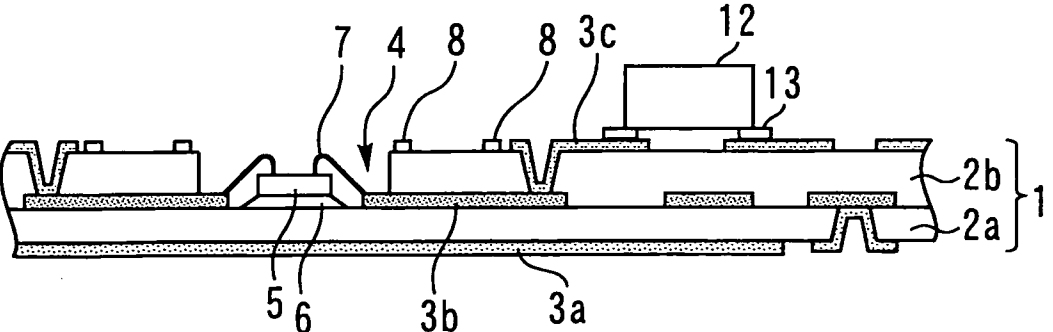
第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖

