



(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 I849704 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：112102818

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 19 日

(51)Int. Cl. : H05K1/11 (2006.01)

H05K1/03 (2006.01)

(30)優先權：2022/01/31 日本

2022-012537

(71)申請人：日商京瓷股份有限公司 (日本) KYOCERA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：早野一起 HAYANO, KAZUKI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 201324699A

WO 2020/004271A1

WO 2020/188923A1

WO 2021/065601A1

審查人員：林益平

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 16 頁

(54)名稱

配線基板

(57)摘要

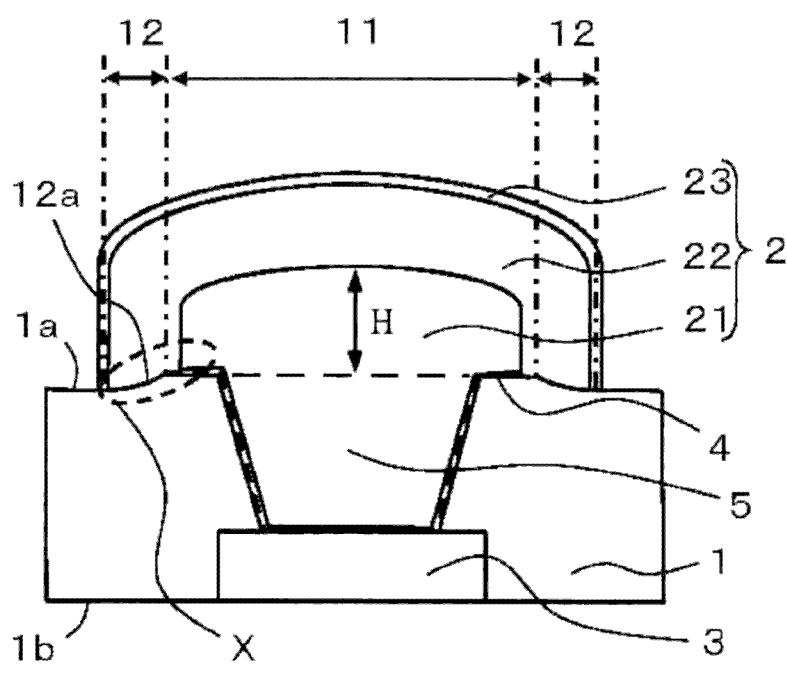
本揭示的配線基板包含：絕緣層，係具有第一面及位於與第一面為相反側處的第二面；及焊墊，係位於第一面。第一面具有：第一區域，包含沿著第二面的平面；及第二區域，係位於第一區域之周圍，且包含從第一區域朝第二面側傾斜的傾斜面。第二區域的表面具有複數個凹部及凸部，第二區域的表面之算數平均粗糙度比第一區域的表面之算數平均粗糙度還大。焊墊之中央部係位於第一區域，焊墊的周緣部係位於第二區域。

A wiring board according to the present disclosure includes: an insulating layer having a first surface and a second surface located on the opposite side of the first surface; and a pad located on the first surface. The first surface has a first region including a plane along the second surface; and a second region located around the first region and including an inclined surface inclined from the first region toward the second surface side. A surface of the second region has a plurality of concave portions and convex portions, the arithmetic mean roughness of the surface of the second region is greater than the arithmetic mean roughness of the surface of the first region. A central portion of the pad is located in the first region, and a peripheral portion of the pad is located in the second region.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:絕緣層
- 1a:第一面
- 1b:第二面
- 2:焊墊
- 3:導體層
- 4:基底金屬層
- 5:通孔導體
- 11:第一區域
- 12:第二區域
- 12a:傾斜面
- 21:第一金屬部
- 22:第二金屬部
- 23:第三金屬部



【圖1】

I849704

【發明摘要】

【中文發明名稱】 配線基板

【英文發明名稱】 WIRING BOARD

【中文】

本揭示的配線基板包含：絕緣層，係具有第一面及位於與第一面為相反側處的第二面；及焊墊，係位於第一面。第一面具有：第一區域，包含沿著第二面的平面；及第二區域，係位於第一區域之周圍，且包含從第一區域朝第二面側傾斜的傾斜面。第二區域的表面具有複數個凹部及凸部，第二區域的表面之算數平均粗糙度比第一區域的表面之算數平均粗糙度還大。焊墊之中央部係位於第一區域，焊墊的周緣部係位於第二區域。

【英文】

A wiring board according to the present disclosure includes: an insulating layer having a first surface and a second surface located on the opposite side of the first surface; and a pad located on the first surface. The first surface has a first region including a plane along the second surface; and a second region located around the first region and including an inclined surface inclined from the first region toward the second surface side. A surface of the second region has a plurality of concave portions and convex portions, the arithmetic mean roughness of the surface of the second region is greater than the arithmetic mean roughness of the surface of the first region. A central portion of the pad is located in the first region, and a peripheral portion of the pad is located in the second region.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:絕緣層

1a:第一面

1b:第二面

2:焊墊

3:導體層

4:基底金屬層

5:通孔導體

11:第一區域

12:第二區域

12a:傾斜面

21:第一金屬部

22:第二金屬部

23:第三金屬部

【特徵化學式】 無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 配線基板

【英文發明名稱】 WIRING BOARD

【技術領域】

【0001】 本揭示係關於配線基板。

【先前技術】

【0002】 如專利文獻 1 所示，在配線基板具備用以與半導體元件等進行電性連接的連接端子（焊墊，pad）。如專利文獻 1 所示，焊墊由複數個金屬層形成。此種焊墊其與絕緣層的接觸面容易剝離，缺乏連接可靠性。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻 1]日本特開 2015－216344 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 本揭示之課題在於提供一種使絕緣層與焊墊的剝離減少且連接可靠性優異的配線基板。

[用以解決課題之手段]

【0005】 本揭示的配線基板包含：絕緣層，係具有第一面及位於與第一面為相反側處的第二面；及焊墊，係位於第一面。第一面具有：第一區域，包含沿

著第二面的平面；及第二區域，係位於第一區域之周圍，且包含從第一區域朝第二面側傾斜的傾斜面。第二區域的表面具有複數個凹部及凸部，第二區域的表面之算數平均粗糙度比第一區域的表面之算數平均粗糙度還大。焊墊之中央部係位於第一區域，焊墊的周緣部係位於第二區域。

[發明功效]

【0006】如上述，本揭示的配線基板具有第二區域，該第二區域包含從第一區域朝第二面側傾斜的傾斜面，第二區域的表面具有複數個凹部及凸部，第二區域的表面之算數平均粗糙度比第一區域的表面之算數平均粗糙度還大。結果，根據本揭示的配線基板，可使絕緣層與焊墊的剝離減少，可發揮優異的连接可靠性。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 為說明圖，用以說明本揭示一實施型態之配線基板所包含的焊墊之一例。

圖 2 為顯示圖 1 所示之區域 X 之一例的電子顯微鏡照片。

圖 3 為說明圖，用以說明本揭示一實施型態之形成配線基板所包含的焊墊之步驟之一例。

圖 4 為說明圖，用以說明本揭示一實施型態之配線基板所包含的焊墊之其它例。

【實施方式】

【0008】 依據圖 1 及圖 2 說明本揭示一實施型態之配線基板。圖 1 為說明圖，用以說明本揭示一實施型態之配線基板所包含的焊墊 2 之一例。圖 2 為顯示圖 1 所示之區域 X 之一例的電子顯微鏡照片。雖未具體地圖示，但一實施型態之配線基板係具有由至少一層的絕緣層 1 與至少一層的導體層 3 交互地積層而成的構造。圖 1 中顯示焊墊 2 的附近，該焊墊 2 形成在配線基板之位於最表層的絕緣層 1。

【0009】 具體而言，絕緣層 1 為核心用絕緣層及增層(build-up)用絕緣層。絕緣層 1 例如由環氧樹脂、雙馬來醯亞胺三吡樹脂(bismaleimide triazine resin)、聚醯亞胺樹脂、聚伸苯基醚樹脂(Polyphenylene ether resin)、液晶聚合物等樹脂形成。這些樹脂可單獨使用，亦可併用兩種以上。如圖 2 所示，亦可使絕緣粒子分散於絕緣層 1。圖 2 中以圓形顯示者為絕緣粒子。絕緣粒子無限定，例如，可列舉二氧化矽(silica)、氧化鋁(alumina)、硫酸鋇、滑石、黏土、玻璃、碳酸鈣、氧化鈦等的無機絕緣性填料。絕緣層 1 存在兩層以上時，可分別為相同樹脂，亦可為不同樹脂。

【0010】 絕緣層 1 為核心用絕緣層時，核心用絕緣層具有例如 0.04mm 以上 3.0mm 以下的厚度。核心用絕緣層具有貫穿孔(through hole)導體，其用以將位於核心用絕緣層之上下表面的導體層 3 進行電性連接。貫穿孔導體位於貫穿孔內，該貫穿孔貫通核心用絕緣層之上下表面。貫穿孔導體例如由導體形成，該導體由銅鍍覆等的金屬鍍覆構成。貫穿孔導體連接於核心用絕緣層之兩面的導體層 3。貫穿孔導體可僅形成在貫穿孔的內壁面，亦可充填於貫穿孔內。

【0011】 絕緣層 1 為增層用絕緣層時，增層用絕緣層具有例如 2 μ m 以上 200 μ m 以下的厚度。增層用絕緣層可為相同樹脂，亦可分別為不同樹脂。增層用

絕緣層具有通孔(via hole)導體 5，其用以將隔著增層用絕緣層而位於上下方的導體層 3 彼此進行電性連接。通孔導體 5 係可藉由例如使銅鍍覆等析出至貫通增層用絕緣層之上下表面的通孔而獲得。如圖 1 所示，通孔導體 5 亦可在充填於通孔內之狀態下位於通孔內，通孔導體 5 係披覆於通孔內表面，並且在沒有通孔導體 5 的部分充填樹脂也無妨。

【0012】 導體層 3 係位於絕緣層 1 的主面，亦即核心用絕緣層的主面及增層用絕緣層的主面。導體層 3 由銅箔、銅鍍覆等的銅形成。導體層 3 的厚度無特別限定，例如為 $2\mu\text{m}$ 以上 $70\mu\text{m}$ 以下。

【0013】 如圖 1 所示，焊墊 2 係位於絕緣層 1，該絕緣層 1 位於配線基板之最表層。具體而言，在該位於最表層之絕緣層 1 的主面（第一面 1a 及位於與第一面 1a 為相反側處的第二面 1b）之中，焊墊 2 係位於第一面 1a，。如圖 1 所示，焊墊 2 係經由通孔導體 5 而連接於導體層 3。

【0014】 第一面 1a 具有第一區域 11 及第二區域 12。第一區域 11 為包含沿著第二面 1b 的平面之區域。第二區域 12 係位於第一區域 11 之周圍，且為包含從第一區域 11 朝第二面 1b 側傾斜的傾斜面 12a 之區域。

【0015】 第二區域 12 的表面具有複數個凹部及凸部，第二區域 12 的表面之算數平均粗糙度比第一區域 11 的表面之算數平均粗糙度還大。凹部之底部與凸部之頂部的差距（gap，高低差）約為 $0.2\mu\text{m}$ 以上 $0.4\mu\text{m}$ 以下的程度。藉由具有此種構造，一實施型態之配線基板可使絕緣層 1 與焊墊 2 的剝離減少。

【0016】 在可使絕緣層 1 與焊墊 2 的剝離更為減少這一點，第二區域 12 的表面之算數平均粗糙度例如亦可為 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下。再者，第二區域 12 的表面之算數平均粗糙度亦可比第一區域 11 的表面之算數平均粗糙度還大

0.03 μm 以上 0.4 μm 以下的程度。第二區域 12 的寬度無限定，例如，亦可為 1 μm 以上 5 μm 以下。第二區域 12 的寬度為 3.5 μm 以上 4.5 μm 以下時，在確保焊墊 2 與絕緣層 1 的密接這一點特別有利。

【0017】 在一實施型態之配線基板中，焊墊 2 之中央部係位於第一區域 11，焊墊 2 的周緣部係位於第二區域 12。亦即，容易剝離的焊墊 2 的周緣部係位於具有比較的高的算術平均粗糙度之第二區域 12。結果，如圖 2 所示，容易在焊墊 2 的周緣部發揮錨定效應，如上述，可使絕緣層 1 與焊墊 2 的剝離減少。

【0018】 焊墊 2 之構造無限定，例如，如圖 1 所示，亦可具有 3 層構造。亦即，如圖 1 所示，焊墊 2 包含第一金屬部 21、第二金屬部 22 及第三金屬部 23。

【0019】 第一金屬部 21 由第一金屬形成，且位於第一區域 11。第一金屬部 21 係位於焊墊 2 之中心部。就第一金屬而言，例如，可列舉銅鍍覆、銅箔等。第一金屬部 21 的厚度（自圖 1 所示之第一區域 11 起的高度 H）無限定，例如，亦可為 2 μm 以上 70 μm 以下。如圖 1 所示，上述的通孔導體 5 係位於第一區域 11，且與第一金屬部 21 連接。

【0020】 第二金屬部 22 由第二金屬形成，且以被覆第一金屬部 21 的方式設置。第二金屬部 22 之至少一部分係位於第二區域 12。換言之，第二金屬部 22 之至少一部分係在第二區域 12 中與絕緣層 1 相接。第二金屬較佳為：比第一金屬更難因為例如錫料熔接於焊墊 2 時的熱而形成化合物的金屬。就第二金屬而言，例如，可列舉鎳等。第二金屬部 22 的厚度並無限定，可被覆第一金屬部 21 即可，例如，亦可為 1 μm 以上 6 μm 以下。

【0021】如圖 2 所示，第二金屬部 22 之一部分亦可位於第二區域 12 之凹部內。藉由具有此種構成，可發揮更強固的錨定效應，可使絕緣層 1 與焊墊 2 的剝離更為減少。

【0022】第三金屬部 23 由第三金屬形成，且以被覆第二金屬部 22 的方式設置。第三金屬部 23 位於第二區域 12。換言之，第三金屬部 23 係在第二區域 12 中與絕緣層 1 相接。第三金屬較佳為銲料潤濕性比第二金屬更優異的金屬。藉由提升銲料潤濕性，在安裝半導體元件之際，會提升銲料與半導體元件之電極的连接可靠性。就第三金屬而言，例如，可列舉金、鈀等。第三金屬部 23 的厚度並無限定，可被覆第二金屬部 22 即可，例如，亦可為 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.15\mu\text{m}$ 以下。

【0023】考慮到製造步驟的簡便性、成本面、銲料潤濕性等時，較佳為：形成第一金屬部 21 的第一金屬包含銅，形成第二金屬部 22 的第二金屬包含鎳，形成第三金屬部 23 的第三金屬包含金。

【0024】在一實施型態之配線基板中，亦可使基底金屬層 4 至少位於第一金屬部 21 與絕緣層 1 之間。就基底金屬層 4 而言，例如，可列舉鎳、鉻、鎳與鉻的合金（鎳鉻合金）等。其它，使用濺鍍(sputter)及濺鍍以外的蒸鍍法形成鈦、鉻、鎳、鈹、鈳、鎢、鈰等屬於周期表第 4 族、第 5 族或第 6 族的過渡金屬也無妨。在這些金屬之中，基底金屬層 4 較佳為包含鎳及鉻，例如鎳鉻合金。

【0025】在一實施型態之配線基板中，雖未圖示，亦可使鈰層位於第二金屬部 22 與第三金屬部 23 之間。鈰層位於第二金屬部 22 與第三金屬部 23 之間時，可減少因為熱而在第二金屬部 22 與第三金屬部 23 之間產生的金屬間化合物。鈰層的厚度無限定，例如，亦可為 $0.02\mu\text{m}$ 以上 $0.10\mu\text{m}$ 以下。

【0026】如上述，一實施型態之配線基板係具有包含從第一區域 11 朝第二面 1b 側傾斜的傾斜面 12a 之第二區域 12，第二區域 12 的表面具有複數個凹部及凸部，第二區域 12 的表面之算數平均粗糙度比第一區域 11 的表面之算數平均粗糙度還大。結果，根據一實施型態之配線基板，可在容易產生剝離的焊墊 2 的周緣部使絕緣層 1 與焊墊 2 的剝離減少，可發揮優異的连接可靠性。

【0027】在一實施型態之配線基板中，形成焊墊 2 的方法無限定，例如，藉由如圖 3 所示之步驟而形成。圖 3 為說明圖，用以說明形成本揭示一實施型態之配線基板所包含的焊墊 2 之步驟之一例。

【0028】首先，在配線基板之位於最上層的絕緣層 1 形成通孔，該通孔於第一面 1a 側具有開口。通孔藉由例如 CO₂ 雷射、UV-YAG 雷射、準分子雷射等之雷射加工而形成。導體層 3 露出於通孔之底面（第二面 1b 側）。亦可依所需，在絕緣層 1 之第一面 1a、通孔的內周面及底面形成基底金屬層 4。關於基底金屬層 4 係如上所述，省略詳細的說明。亦可更進一步在基底金屬層 4 的表面形成薄的銅層作為基底金屬層 4 之一部分。

【0029】接著，在通孔之開口附近，以圍繞開口的方式形成乾膜抗蝕層(dry film resist)6。乾膜抗蝕層 6 例如由聚合物、丙烯酸系化合物等形成。乾膜抗蝕層 6 的厚度（高度）依所期望的焊墊 2（第一金屬部 21）的厚度（高度）而適當設定即可。關於第一金屬部 21 的厚度（高度）係如上所述，省略詳細的說明。

【0030】接著，藉由電解鍍覆，使金屬從通孔析出至由乾膜抗蝕層 6 所圍繞的部分。就金屬而言，如上述，可列舉銅等。析出至通孔內的金屬相當於通孔導體 5，析出至通孔以外的部分的金屬（第一金屬）相當於第一金屬部 21。

【0031】接著，去除乾膜抗蝕層 6。去除乾膜抗蝕層 6 的方法無限定。乾膜抗蝕層 6 例如藉由氫氧化鈉溶液等的抗蝕層剝離劑而去除。

【0032】接著，在去除乾膜抗蝕層 6 之後，去除露出於絕緣層 1 之第一面 1a 的基底金屬層 4（包含薄的銅層）。這些層的去方法無限定，例如，可列舉齊平蝕刻(flush etching)等蝕刻處理。

【0033】接著，藉由蝕刻，去除析出的第一金屬部 21 的外周面之一部分。於此之際，所使用的蝕刻液係溶解第一金屬部 21 而不溶解基底金屬層 4。

【0034】接著，在基底金屬層 4 露出的部分施加濕噴砂(wet blasting)處理、噴砂(sand blasting)處理、電漿處理等，去除露出的基底金屬層 4。於此之際，也將基底金屬層 4 附近的絕緣層 1 的一部分與露出的基底金屬層 4 一起去除，藉此形成傾斜面 12a。

【0035】藉此，包含傾斜面 12a 之第二區域 12 的表面係具有複數個凹部及凸部，第二區域 12 的表面之算數平均粗糙度比第一區域 11 的表面之算數平均粗糙度還大。關於第二區域 12 的表面之算數平均粗糙度及第二區域 12 的寬度係如上所述，省略詳細的說明。

【0036】接著，提供蝕刻處理，以去除形成在第一金屬部 21 的外周面之氧化被膜（第一金屬部 21 由銅形成時為氧化銅）。蝕刻處理時，所使用的蝕刻液係溶解第一金屬部 21 而不溶解基底金屬層 4。藉由該蝕刻處理，使基底金屬層 4 之一部分露出於第一金屬部 21 之周圍。

【0037】接著，形成第二金屬部 22 及第三金屬部 23。具體而言，以被覆第一金屬部 21 的方式，藉由鍍覆處理使第二金屬析出而形成第二金屬部 22。如

上述，第二金屬可列舉鎳等。第二金屬之一部分亦析出至第二區域 12 之凹部內。關於第二金屬部 22 的厚度係如上所述，省略詳細的說明。

【0038】 在形成第二金屬部 22 之後，以被覆第二金屬部 22 的方式，藉由鍍覆處理使第三金屬析出而形成第三金屬部 23。如上述，第三金屬可列舉金等。關於第三金屬部 23 的厚度係如上所述，省略詳細的說明。亦可依所需，在形成第三金屬部 23 之前，以被覆第二金屬部 22 的方式形成鈀層。

【0039】 藉由如以上的順序，在一實施型態之配線基板中形成焊墊 2。此種焊墊 2 特別被採用於例如 HBM（High Bandwidth Memory，高頻寬記憶體）連接區域的焊墊。

【0040】 本揭示的配線基板中，焊墊 2 並未限定於如圖 1 所示之連接於通孔導體 5 者。如圖 4 所示，焊墊 2 例如亦可為不連接於通孔導體的型態。圖 4 為說明圖，用以說明焊墊 2 之其它例，在與圖 1 所示之構件為相同的構件附加相同的符號。

【符號說明】

【0041】

1:絕緣層

1a:第一面

1b:第二面

2:焊墊

3:導體層

4:基底金屬層

5:通孔導體

6:乾膜抗蝕層

11:第一區域

12:第二區域

12a:傾斜面

21:第一金屬部

22:第二金屬部

23:第三金屬部

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種配線基板，包含：

絕緣層，係具有第一面及位於與該第一面為相反側處的第二面；及

焊墊，係位於前述第一面；且

前述第一面具有：第一區域，包含沿著前述第二面的平面；及第二區域，係位於該第一區域之周圍，且包含從前述第一區域朝前述第二面側傾斜的傾斜面；

前述第二區域的表面具有複數個凹部及凸部，前述第二區域的表面之算數平均粗糙度比前述第一區域的表面之算數平均粗糙度還大；

前述焊墊之中央部係位於前述第一區域，前述焊墊的周緣部係位於前述第二區域；

前述焊墊包含：第一金屬部，由第一金屬構成；第二金屬部，被覆該第一金屬部且由第二金屬構成；及第三金屬部，被覆該第二金屬部且由第三金屬構成；

前述第一金屬部係位於前述第一區域，前述第二金屬部之至少一部分及前述第三金屬部係位於前述第二區域；

前述第二金屬部之一部分係位於前述第二區域之前述凹部內。

【請求項2】 如請求項 1 所述之配線基板，其中，通孔導體係位於前述絕緣層之前述第一區域，該通孔導體連接於前述第一金屬部。

【請求項3】 如請求項 1 或 2 所述之配線基板，其中，使基底金屬層至少位於前述第一金屬部與前述絕緣層之間。

【請求項4】 如請求項 1 或 2 所述之配線基板，其中，前述第一金屬包含銅，前述第二金屬包含鎳，前述第三金屬包含金。

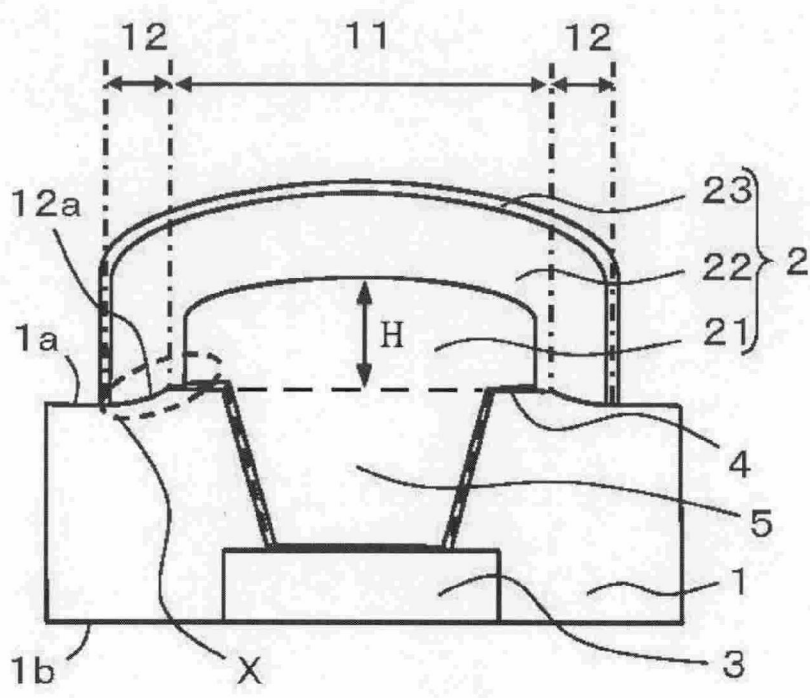
【請求項5】 如請求項 3 所述之配線基板，其中，前述基底金屬層包含鎳及鉻。

【請求項6】 如請求項 1 或 2 所述之配線基板，其中，使鈮層位於前述第二金屬部與前述第三金屬部之間。

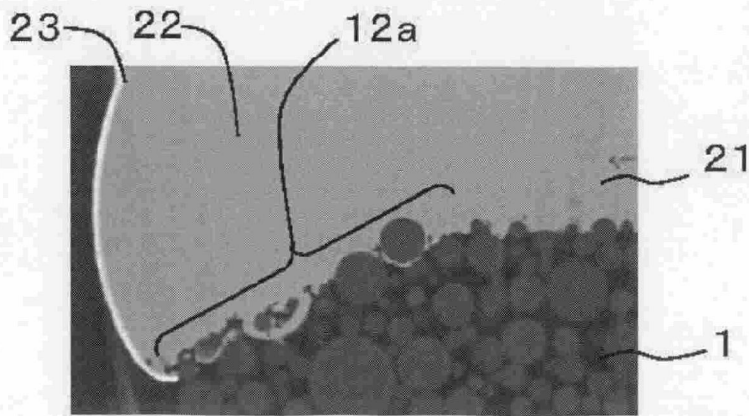
【請求項7】 如請求項 1 或 2 所述之配線基板，其中，前述第二區域的表面之算數平均粗糙度為 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下。

【請求項8】 如請求項 1 或 2 所述之配線基板，其中，前述第二區域的寬度為 $1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下。

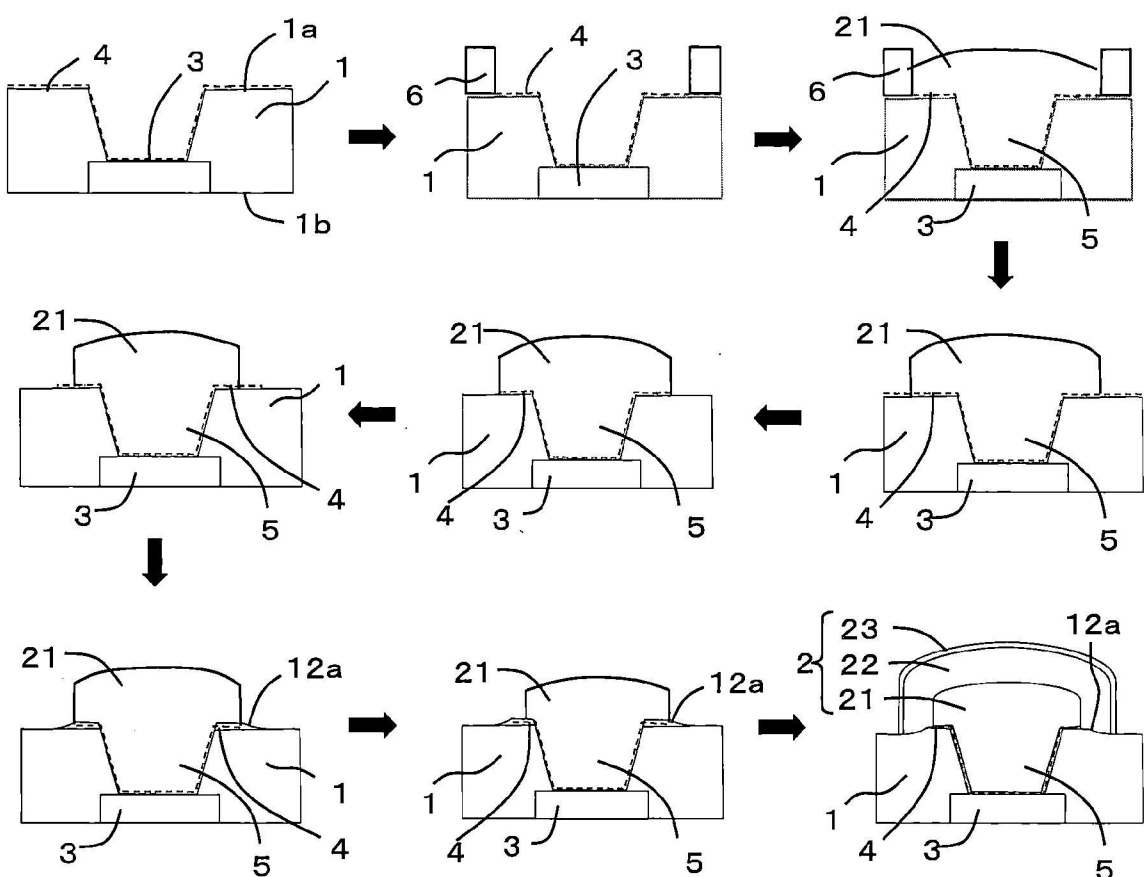
【發明圖式】



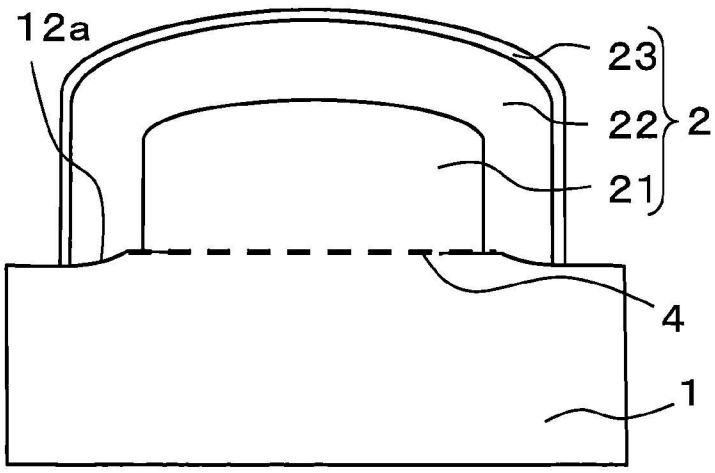
【圖1】



【圖2】



【圖 3】



【圖 4】