



(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 I697155 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：105126703

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 22 日

(51) Int. Cl. : *H01R13/03 (2006.01)**G01R1/073 (2006.01)**H01R33/76 (2006.01)*

(30) 優先權：2015/08/25 日本

特願 2015-166276

(71) 申請人：日商恩普樂股份有限公司 (日本) ENPLAS CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：小田享弘 ODA, TAKAHIRO (JP)

(74) 代理人：何秋遠

(56) 參考文獻：

JP 2013-221166A

審查人員：張力仁

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：12 共 35 頁

(54) 名稱

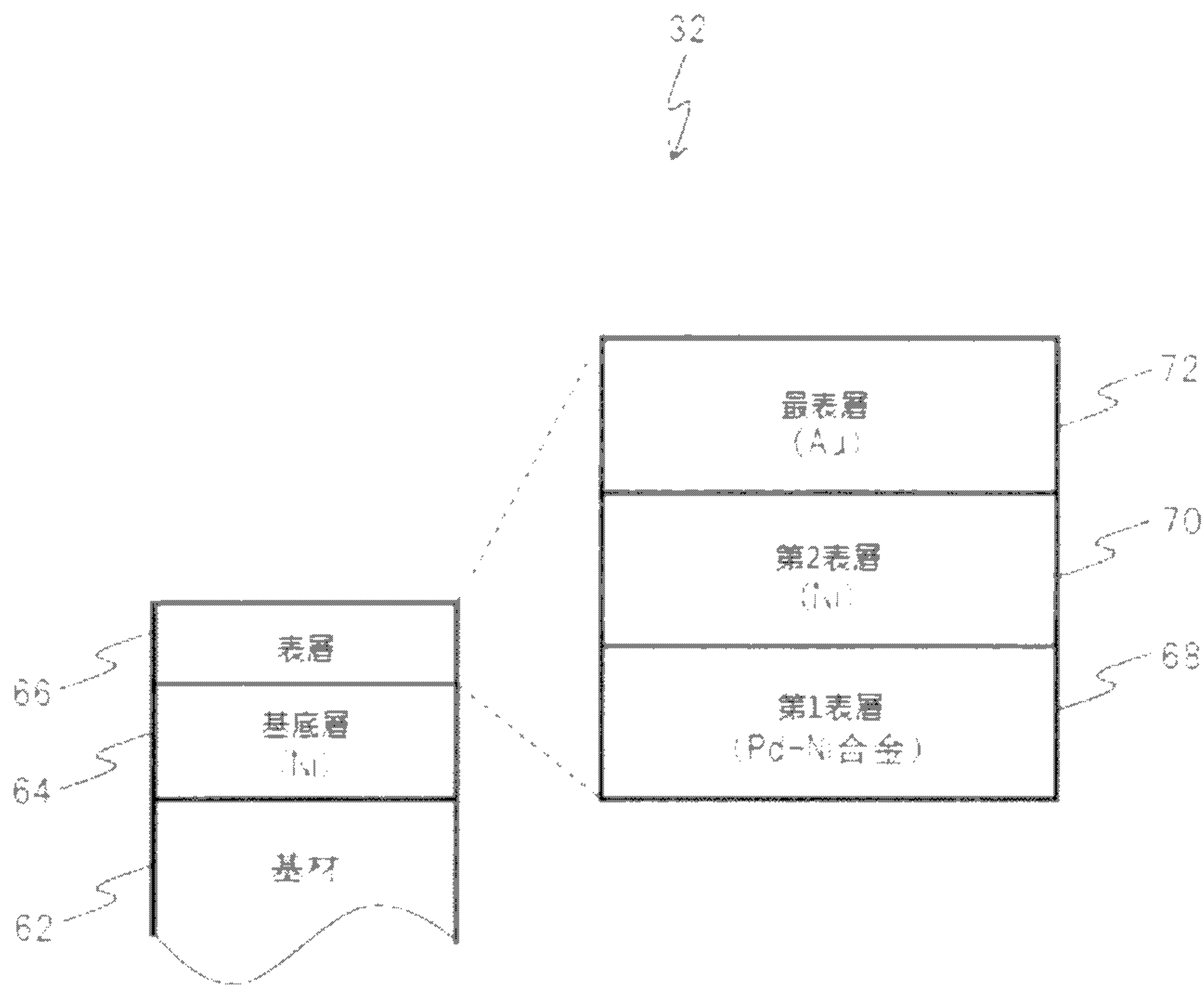
電子連接器及電子零件插座

(57) 摘要

在收存 IC 封裝體之插座本體上設置接觸針 32、並與所收存的 IC 封裝體之連接端子構成電性連接。接觸針 32 係具備在具有導電性之基材 62 的表面所積層的複數層，包括：在基材 62 上形成的 Ni 鍍敷層構成之基底層 64；基底層 64 上形成的 Pd-Ni 合金鍍敷層構成之第 1 表層 68；在第 1 表層 68 上形成的 Ni 鍍敷層構成之第 2 表層 70，該 Ni 鍍敷層中，連接端子的 Sn 之擴散速度為比習用的 Ag 鍍敷層還要慢；以及在第 2 表層 70 上形成之電性接點層的 Au 鍍敷層構成之最表層 72。

A contact pin 32 is provided on a socket body accommodating an IC package and makes electrical contact with the connection terminal of the accommodated IC package. The contact pin 32 comprises a plurality of layers which are laminated on the surface of a substrate 62 having conductivity, and comprise an underlying layer 64 formed as a Ni plating layer on the substrate 62, a first surface layer 68 as Pd-Ni alloy plating layer formed on the underlying layer 64, a second surface layer 70 formed on the first surface layer 68 as Ni plating layer in which the diffusion rate of Sn of the connection terminal is slower than that of conventional Ag plating layer, and an outermost layer 72 which is an electric contact layer as Au plating layer, formed on the second surface layer 70.

指定代表圖：



符號簡單說明：

32 . . . 接觸針

62 . . . 基材

64 . . . 基底層

66 . . . 表層

68 . . . 第1表層

70 . . . 第2表層

72 . . . 最表層

【圖7】



I697155

【發明摘要】

IPC分類：H01R 13/03 (2006.01)
G01R 1/073 (2006.01)
H01R 33/76 (2006.01)

【中文發明名稱】 電子連接器及電子零件插座

【英文發明名稱】 ELECTRICAL CONNECTOR AND SOCKET FOR
ELECTRICAL COMPONENT

【中文】

在收存 IC 封裝體之插座本體上設置接觸針32、並與所收存的 IC 封裝體之連接端子構成電性連接。接觸針32係具備在具有導電性之基材62的表面所積層的複數層，包括：在基材62上形成的Ni鍍敷層構成之基底層64；基底層64上形成的Pd-Ni合金鍍敷層構成之第1表層68；在第1表層68上形成的Ni鍍敷層構成之第2表層70，該Ni鍍敷層中，連接端子的Sn之擴散速度為比習用的Ag鍍敷層還要慢；以及在第2表層70上形成之電性接點層的Au鍍敷層構成之最表層72。

【英文】

A contact pin 32 is provided on a socket body accommodating an IC package and makes electrical contact with the connection terminal of the accommodated IC package. The contact pin 32 comprises a plurality of layers which are laminated on the surface of a substrate 62 having conductivity, and comprise an underlying layer 64 formed as a Ni plating layer on the substrate 62, a first surface layer 68 as Pd-Ni alloy plating layer formed on the underlying layer 64, a second surface layer 70 formed on the first surface layer 68 as Ni plating layer in which the diffusion rate of Sn of the connection terminal is slower than that of conventional Ag plating layer, and an outermost layer 72

which is an electric contact layer as Au plating layer, formed on the second surface layer 70.

【指定代表圖】 圖7

【代表圖之符號簡單說明】

32 接觸針

62 基材

64 基底層

66 表層

68 第1表層

70 第2表層

72 最表層

【發明說明書】

【中文發明名稱】 電子連接器及電子零件插座

【英文發明名稱】 ELECTRICAL CONNECTOR AND SOCKET FOR ELECTRICAL COMPONENT

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用以使電子零件與配線基板構成電性連接之電子連接器；以及關於一種具備該電子連接器、而且能夠裝卸地收存電子零件並可將它配置固定於配線基板上之電子零件插座。

【先前技術】

【0002】 向來，電子零件插座係包括收存電子零件的 IC（積體電路，Integrated Circuit）封裝體以供進行燒機試驗(Burn-in test)等之性能試驗的 IC 插座。此種 IC 插座係具備表面上經實施金屬鍍敷的接觸針，用以將 IC 封裝體與配線基板構成電性連接之電子連接器。另一方面， IC 封裝體係具備與 IC 插座的接觸針形成電性連接之連接端子。在該連接端子係具有包括主成分為錫但不含鉛，即所謂無鉛焊料所形成之物體。

【0003】 因而，例如，在將 IC 封裝體使用於機房(engine room)內之控制單元的情況等之下，IC 封裝體所要求的使用溫度環境具有高溫化之傾向，伴隨於此，在燒機試驗中所設定之試驗溫度也因而有被提高的傾向（例如，高達150°C以上）。如此，當使試驗溫度高溫化來實施燒機試驗時，在 IC 封裝體的連接端子中所含之錫熔入擴散到被形成在 IC 插座的接觸針之表面之金屬鍍敷層中而成為合金化的速度就變快速了。又，在貼附有接觸針與連接端子的狀態下，當從 IC 插座卸下 IC 封裝體之時，由於形成於接觸針的金屬鍍敷層與 IC 封裝體的連接端子間之界面的合金層破斷而使得

金屬鍍敷層的一部分被剝奪而殘留於連接端子，所以若因試驗溫度高溫化而使得合金化速度變快速，則合金層的形成量就增加了，以致金屬鍍敷層之減少加速了。

【0004】 因此，已經知道一種在接觸針上，對於基底層進行鍍敷而形成重層的鈮-鎳合金鍍敷層，並且更進一步地在其外側形成錫的擴散速度比鈮-鎳合金鍍敷層還要慢之銀鍍敷層，藉以做為最表層之物體（例如，參照專利文獻1）。

【0005】 在此種之接觸針中，即便 IC 封裝體之連接端子所含的錫熔入擴散到接觸針之金屬鍍敷層中，在接觸針的金屬鍍敷層與 IC 封裝體的連接端子間之界面，由於最初只形成極薄的銀-錫合金層，所以在從 IC 插座卸下 IC 封裝體的情況下，就能夠將銀鍍敷層被 IC 封裝體的連接端子側所剝奪的量抑制到最小限度。因此，利用使錫相對於內側之鈮-鎳合金鍍敷層之擴散變慢，來減低鈮-鎳合金鍍敷層因與錫之合金化而被 IC 封裝體之連接端子側所剝奪而減少的速度。

《先前技術文獻》

《專利文獻》

【0006】

《專利文獻1》特開2014-182976號公報

《發明所欲解決之課題》

【發明內容】

【0007】 然而，在燒機試驗所設定之試驗溫度成為更進一步地提高之高溫（例如，200°C 以上）時，由於在接觸針的金屬鍍敷層與 IC 封裝體的連接端子之界面所形成的銀-錫合金層之形成量增加，所以銀鍍敷層就容易被剝奪而殘留於 IC 封裝體之連接端子側。由於銀鍍敷層相對於鈮-鎳合金鍍敷層而言之錫的擴散變慢了，所以當銀鍍敷層加速減少時，相對於鈮-

鎳合金鍍敷層而言之 Sn 的擴散加速了，因而就會有致使鈀-鎳合金鍍敷層容易減少，導致基底的鎳鍍敷層之露出的發生變早期化之虞。

【0008】相對於此，雖然也考慮大幅地增大銀鍍敷層之鍍敷厚度，來增加銀鍍敷層到消失為止的使用次數，然而接觸針之尺寸卻變得更進一步地影響與 IC 插座間之嵌合，因而是理想的。

【0009】因而，對於處理像這一類的問題點，本發明所欲解決之課題係在於：提供一種在電子零件之性能試驗中所設定的試驗溫度上昇之情況下，不但能夠抑制表面鍍敷厚度之大幅增大，而且能夠增加基底層到露出為止的使用次數之電子連接器，以及提供一種具備有該電子連接器之電子零件插座。

《用以解決課題之手段》

【0010】為了解決上述之課題，本發明之電子連接器是一種以在導電性基材之表面具有由複數層形成的表層為前提而完成之物，該電子連接器為具備：以鈀或鈀合金為主成分而形成之第1表層；以及對於第1表層，在與基材相反之側中，以鎳、或者因加熱而使錫熔入擴散而成的鎳合金之中，錫之擴散速度雖然是比銀及第1表層中之物質還要慢，但能夠與錫合金化之鎳合金為主成分所形成之第2表層。

【0011】在此種的電子連接器係在基材與第1表層之間，可以更進一步地具備：以鎳為主成分所形成之基底層；以及在基底層與第1表層之間，因加熱致使錫熔入擴散而成的材料之中，錫的擴散速度雖是比鎳中之物質還要慢，但能夠與錫合金化的材料所形成之第3表層。第3表層可以是以例如銻、鉻、鈦、銻、或鈀與鈦之合金中之任何1種為主成分來形成。

【0012】在上述之電子連接器中，可以更進一步地對於第2表層，在與第1表層相反之側中具備：以金、銀或鈀為主成分之電性接點材料所形成的最表層。

【0013】 另一方面，本發明之電子零件插座係一種由具備：用以收存具備含有錫的連接端子之電子零件的插座本體，以及配設於插座本體，而與被收存於插座本體的電子零件之連接端子接觸的上述之電子連接器而成之物體。

《發明之效果》

【0014】 根據本發明之電子連接器及電子零件插座，在對於電子零件之性能試驗中所設定的試驗溫度上昇之情況下，不但可以抑制表面鍍敷厚度，而且能夠增加基底層直到露出為止之使用次數。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖1係從本發明的第1實施形態有關之電子零件插座的正面觀察之部分剖面圖。

圖2係同第1實施形態有關之電子零件插座之平面圖。

圖3係配設於同第1實施形態有關之電子零件插座的電子連接器之部分放大圖。

圖4係從同第1實施形態有關之電子零件插座的側面觀察之部分剖面圖。

圖5係顯示同第1實施形態有關之電子連接器的第1作動狀態之說明圖。

圖6係顯示同第1實施形態有關之電子連接器的第2作動狀態之說明圖。

圖7係顯示同第1實施形態有關之電子連接器的層構造之模式圖。

圖8係同第1實施形態有關之電子連接器的燒機試驗後之剖面照片；
(A)係顯示整體之界面區域的照片；(B)係顯示(A)之各部的部分放大照片。

圖9係顯示本發明的第2實施形態有關之電子連接器的層構造之模式圖。

圖10係同第2實施形態有關之電子連接器的燒機試驗後之剖面照片；
(A)係顯示整體之界面區域的照片；(B)係顯示(A)之各部的部分放大的照片。

圖11係顯示習用之電子連接器的層構造之模式圖。

圖12係顯示習用之電子連接器的燒機試驗後之剖面照片；(A)係顯示整體之界面區域的照片；(B)係顯示(A)之各部的部分放大的照片。

【實施方式】

【0016】以下，參照添附的圖面來詳細敘述用於實施本發明之實施形態。

圖1～圖8係顯示本發明的第1實施形態有關之電子連接器、及使用它的電子零件插座之一例子的圖。

【0017】電子零件插座係具有：不但能夠著脫地收存IC封裝體等之電子零件而且可配置固定在配線基板上之插座本體，並且具備用以將電子零件與配線基板之間形成電性連接的電子連接器；例如，用以進行燒機試驗等、IC封裝體之性能試驗的IC插座。IC插座係具備：做為電性連接IC封裝體與配線基板之間的電子連接器之接觸針。

【0018】在圖1中，可收容電子零件之IC封裝體10的電子零件插座之IC插座12係由插座本體14與蓋罩16而成。

【0019】 在插座本體14上係形成有可讓蓋罩16上下移動之蓋罩導引件18；其係構成為：在蓋罩16上形成有能夠與該蓋罩導引件18可滑動卡合之導引溝20；蓋罩16為可被插座本體14的蓋罩導引件18引導而上下移動。另外，插座本體14與蓋罩16係由電絕緣性的樹脂材料所形成。

【0020】 蓋罩16係依照使得在插座本體14與蓋罩16之間所配設的螺旋彈簧22以指定量壓縮的方式，而被組裝於插座本體14，藉由螺旋彈簧22以向插座本體14的上方附加常時勢能，藉由制動手段24來決定上下方向的位置（參照圖1及圖4）。另外，螺旋彈簧22係在圖4中之左右方向至少被配置一對。

【0021】 制動手段24，特別是如圖4所示，其係由被形成在蓋罩16的四個角落之爪26、以及與該等之爪26卡合的插座本體14之爪28所構成。因此，蓋罩16側之爪26係依照能夠在形成於插座本體14的溝29內滑動之方式卡合，當蓋罩16往下方按壓時，沿著插座本體14之爪28的斜面28a，彈性地推按而越過插座本體14之爪28，然後與插座本體14的爪28卡合。藉此，蓋罩16就可被組裝於插座本體14。

【0022】 插座本體14係以主成分為錫（Sn）未含有鉛（Pb）之所謂的無鉛焊料所形成，並配設有做為用以電性連接將IC封裝體10的連接端子30、與形成在外部的配線基板之電子電路（圖示省略）的電子連接器之複數個接觸針32。

【0023】 接觸針32為如圖1等所示，在基部34中藉由壓入等而往固定插座本體14，並藉由被形成在插座本體14的肋條36來分隔而使之不接觸到其他的相鄰之接觸針32。又，接觸針32係具有：從基部34起從插座本體14的下方突出之接續臂38，此接續臂38為與在外部的配線基板所形成的電子電路（省略圖示）構成電性連接。

【0024】接觸針32為具有如圖1等所示之透過倒 C 字形狀的第1彈簧部40而與基部34接續的第1接觸部42、以及透過 S 字形狀的第2彈簧部44而與基部34接續的第2接觸部46。

【0025】第1接觸部42係在使第1彈簧部40彈性變形之狀態下，從如圖5所示之 2 點鏈線的位置移動至實線的位置，而被裝設於插座本體14的針支承塊48的卡合溝50。接著，在第1接觸部42形成位置決定段部52。此位置決定段部52係如圖3所示，以第1彈簧部40的彈性力而被按壓至形成於插座本體14的針支承塊48之位置決定卡合部54，藉以決定第1接觸部42在上下方向的位置。又，第1接觸部42的下端部側面42a為以第1彈簧部40的彈性力而被按壓至針支承塊48的側端面48a，藉以決定第1接觸部42在左右方向的位置。

【0026】接觸針32係在蓋罩16對抗螺旋彈簧22的彈簧力而被下押之前的狀態中，第2接觸部46係形成為：以小於相當於 IC 封裝體10的連接端子30的厚度之距離接近第1接觸部42的上方，或者第2接觸部46係形成為被第2彈簧部44的彈簧力而從上方按壓第1接觸部42。

【0027】第2彈簧部44係在該上端部中具有如圖1及圖5所示之往向著圖中之上方突出形成的臂56。此臂56係在蓋罩16對抗螺旋彈簧22的彈簧力而被下押時，於蓋罩16所形成的圓弧狀的按壓部斜面58受按壓，往逆時針方向移動至圖1及圖5的 2 點鏈線的位置為止，並且第2彈簧部44產生彈性變形。該結果，第2接觸部46就從第1接觸部42的上方退開。

【0028】在蓋罩16為對抗螺旋彈簧22的彈簧力而被下押的狀態中，IC 封裝體10係從蓋罩16所形成之 IC 封裝體插入口60插入到蓋罩16的內部，被收容在插座本體14；IC 封裝體10的連接端子30係以1對1而分別地接觸第1接觸部42的上面。然後，當作用於蓋罩16之下押力解除時，蓋罩16就以螺旋彈簧22的彈簧力而回復到原來的位置。伴隨於此，臂56就沿著

按壓部斜面58以順時計方向移動至圖1及圖5的2點鏈線的位置為止。該結果，如圖6所示，第2接觸部46為以第2彈簧部44的彈性力將IC封裝體10的連接端子30往向著第1接觸部42的上面按壓。從而，IC封裝體10的連接端子30就被第1接觸部42與第2接觸部46以預定的接觸壓所挾持，而在省略圖示的配線基板所形成的電子電路與IC封裝體10就透過接觸針32而構成電性連接。在此狀態中，對於IC封裝體10進行燒機試驗等之性能試驗。

【0029】 當IC封裝體10的性能試驗完畢時，對抗螺旋彈簧22的彈簧力而將蓋罩16押下，以蓋罩16的按壓部斜面58按壓臂56而使得第2彈簧部44產生彈性變形，將第2接觸部46從連接端子30的上方退開至如圖1及圖5的2點鏈線的位置以後，透過IC封裝體插入口60而將IC封裝體10取出至蓋罩16的外部，再移至下一個IC封裝體10的性能試驗。

【0030】 其次，說明接觸針32的材料。

接觸針32係具有如圖7的層構造所示，為在基材62的表面積層基底層64、在基底層64的外側所形成的表層66而形成。

【0031】 基材62係以具有導電性的材料來形成，在本實施形態中，考慮接觸針32所需要的彈性而使用例如鈹銅（Be-Cu）合金。又，基底層64係藉由例如 $2\sim 3\ \mu\text{m}$ 的鎳（Ni）鍍敷所形成。另外，基材62及基底層64並未限定於此種物質，也可以從其他的材料適當地選取來形成。

【0032】 表層66係至少積層2層而形成，在本實施形態中係由在基底層64的外側所形成之第1表層68、在第1表層68的外側所形成之第2表層70、與在第2表層70的外側所形成之最表層72積層的3層而形成。

【0033】 第1表層68係以鈹（Pd）或Pd合金為主成分而形成。本實施形態之一例子中，第1表層68係由Pd及Ni構成的Pd-Ni合金為主成分所形成。此Pd-Ni合金中之Pd與Ni之重量比，由於在IC封裝體10的連

接端子30所含之 Sn 為適當地熔入擴散至第1表層68中，所以Pd 為大於 Ni，例如，Pd 為 60~90重量%，相對地 Ni 為 40~10重量%。

【0034】 第1表層68的厚度，雖然為了得到 Sn 熔入擴散之機能而需要在 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上，然而為了延長 Sn 之擴散期間也可以是在 $0.5\ \mu\text{m}$ 。另一方面，為了抑制裂縫的發生，第1表層68的厚度也可以是在 $5\ \mu\text{m}$ 以下。

【0035】 另外，在藉由加熱而使Sn熔入擴散的材料之中，只要是以 Sn 的擴散速度為比 Pd 還要慢之材料來形成者皆可，第1表層68並未限定於 Pd-Ni合金，例如可以是由含有 Pd 與 鈷 (Co) 所構成之 Pd-Co 合金。由於 Sn 是容易從 IC 封裝體10的連接端子30而適度地熔入擴散至第1表層68，所以在此種 Pd-Co 合金中之Pd與Co之重量比，也是 Pd的那一方比較大，例如，Pd 為90重量%，相對地，Co 為10重量%。

【0036】 此第1表層68係藉由例如鍍敷有關的製法、或離子鍍敷有關的製法來形成。鍍敷有關的製法係實施Ni 鍍敷來形成基底層64，在其上實施沖壓 (strike) Au鍍敷來形成密著層，然後再重疊Pd-Ni合金鍍敷而形成第1表層68。又，離子鍍敷有關的製法係實施Ni鍍敷來形成基底層64，藉由離子鍍敷使 Pd-Ni 合金附著於其上來形成第1表層68。

【0037】 第2表層70係以Ni、或者以因加熱而使Sn熔入擴散的Ni合金之中Sn 的擴散速度雖比 Ag 及第1表層68中之物質還要慢，但能夠與Sn合金化之Ni合金為主成分來形成。在本實施形態之一例子中，第2表層70為以Ni 來形成。為了延遲 Sn 往第1表層68之擴散，則第2表層70的厚度有必要是在 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上。Sn 之往第1表層68擴散的擴散速度係隨著接觸針32周圍的雰圍氣溫度而不同。第2表層70係以和前述的第1表層68的相同製法，從第1表層68的上方同樣地以例如鍍敷有關的製法、或離子鍍敷有關的製法來形成。

【0038】最表層72係以可做為 IC 封裝體10的連接端子30間之電性接點的機能之電性接點材料（例如，金、銀、鈀等）來形成，藉以抑制在第2表層70的表面中之氧化膜的形成，並且某種程度地促進 Sn 從 IC 封裝體10的連接端子30對於接觸針32之擴散。最表層72係以和前述的第1表層68之同樣的方法來形成。

【0039】例如，以Ni鍍敷層來形成第2表層70，在不形成最表層72的情況下，連接端子30的Sn，由於是難以熔入到以Ni鍍敷層來形成的第2表層70，所以累積在第2表層70的表面而形成氧化膜，進而構成電性絕緣體。因此，IC 封裝體10的連接端子30與接觸針32間之電阻值急劇地上昇。但是，由於形成有最表層72，Sn 就擴散到最表層72的內部，以致難以形成氧化膜，所以能夠大幅地減低電阻值急劇上昇之可能性。

【0040】利用此類的接觸針32及 IC 插座12，在IC 封裝體10之燒機試驗中所設定的試驗溫度為上昇之情況（200℃以上），與習用比較之下，不但是能夠抑制接觸針32的表面鍍敷厚度，而且能夠增加基底層到露出為止之使用次數。該理由說明於下。

【0041】IC 封裝體10所要求的使用溫度環境，例如在將 IC 封裝體10使用於機房內的控制單元之情況等，具有高溫化的傾向，因而隨此，在燒機試驗中所設定的試驗溫度也有提高（例如，達到150℃以上）的傾向。當如此使試驗溫度高溫化來實施燒機試驗時，在 IC 封裝體10的連接端子30所含的錫熔入擴散至 IC 插座的接觸針的表面所形成之金屬鍍敷層而合金化之速度就會變快速。接著，在接觸針與連接端子30為貼附之狀態下，當從 IC 插座取出 IC 封裝體10時，接觸針的金屬鍍敷層與 IC 封裝體10的連接端子30間之界面所形成的合金層就會破損斷裂，以致金屬鍍敷層的一部分被連接端子所剝奪，若試驗溫度高溫化而加速合金化速度，則合金層的形成量就會增加而使得金屬鍍敷層的減少提早發生。

【0042】 習用的接觸針100中，考慮對於 IC 封裝體10之性能試驗中所設定的試驗溫度之高溫化（例如，達到150°C以上），而如圖11的層構造所示，對於在基材102的表面所形成之基底層104的 Ni 鍍敷層，重疊 Pd-Ni 合金鍍敷層來形成做為表層106的第1表層108時，更進一步地在該外側上形成Sn 的擴散速度比第1表層108還要慢之銀（Ag）鍍敷層，以做為最表層之第2表層110。

【0043】 在此類的習用之接觸針100中，由於即使在 IC 封裝體10的連接端子30所含之 Sn 熔入擴散至接觸針100的金屬鍍敷層，在接觸針的金屬鍍敷層與 IC 封裝體10的連接端子30間之界面上，最初也只形成極薄的 Ag-Sn 合金層，所以在從 IC 插座卸下 IC 封裝體10之際，就能夠將因Ag-Sn 合金層破損斷裂而殘留在 IC 封裝體10的連接端子30側之量抑制到最小限度。藉此，使得相對於內側的第1表層108之Pd-Ni合金鍍敷層的 Sn 之擴散變慢，進而降低Pd-Ni合金鍍敷層因與 Sn 之合金化以致被 IC 封裝體10的連接端子30側所剝奪而減少之速度。

【0044】 然而，當對於 IC 封裝體10之性能試驗中所設定之試驗溫度進一步地成為更高溫（例如，200°C以上）時，由於在接觸針100的第2表層110與 IC 封裝體10的連接端子30間之界面所形成的 Ag-Sn 合金層之形成量增加，所以 Ag 鍍敷層就變得容易被 IC 封裝體10的連接端子側所剝奪了。Ag 鍍敷層將使得 Sn 對於 Pd-Ni合金鍍敷層之擴散變慢，所以當Ag 鍍敷層的減少加速時，則Sn 對於Pd-Ni合金鍍敷層之擴散加速，以致就會有 Pd-Ni 合金鍍敷層變成容易減少、基底的Ni鍍敷層的露出之發生變早期化之虞。

【0045】 相對地，雖然也考慮使得在第2表層110中之 Ag 鍍敷層的鍍敷厚度大幅地增大，藉以增加Ag鍍敷層到消失為止之使用次數，然而，因

為會對於接觸針100的尺寸、以及與插座本體14間之嵌合產生影響，所以不是理想的。

【0046】 因此，本實施形態有關之接觸針32之特徵係在於、在習用的接觸針100中，如圖7所示，使用以 Ni 為主成分所形成的第2表層70來置換形成來做為Ag鍍敷層之第2表層110。就第2表層70而論，除了Ni之外，也可以使用在因加熱而使 Sn 熔入擴散的 Ni 合金之中，Sn 的擴散速度雖比 Ag 及第1表層68中之物質還要慢、但能夠與 Sn 合金化之 Ni 合金為主成分來形成。

【0047】 根據本實施形態有關之接觸針32，在與習用的接觸針100中之以 Ag 形成的第2表層110相比之下，以 Ni 等所形成之第2表層70能夠使得Sn從IC 封裝體10的连接端子30到對於接觸針32之擴散變更慢。從而，在對於 IC 封裝體10之性能試驗中所設定的試驗溫度提高的情況（例如，200℃以上）下，當與在習用的接觸針100中基底層104到露出為止的使用次數相比較時，如果表面鍍敷厚度是同等時，則在接觸針32中基底層64到露出為止的使用次數就會增加。

【0048】 當以 Ni 形成的基底層64露出時，連接端子30的 Sn 累積在基底層64的表面而形成氧化膜，或者連接端子30的 Sn擴散至基底層64的内部而形成合金層。當形成氧化膜時， IC 封裝體10的连接端子30與接觸針32間之電阻值就會急劇地上昇；另一方面，當形成合金層時，對於 IC 封裝體10的连接端子30而言，基底層64的一部分就會被剝奪了。從而，所謂在接觸針32中基底層64到露出為止的使用次數會增加之事項係意謂著延長 IC 插座12的使用壽命之意。

【0049】 其次，針對用以評價本發明的第1實施形態有關之電子連接器（接觸針）、及電子零件插座（ IC 插座）的效果之第1評價試驗進行說明。

在第1評價試驗中，比較在第1表層具有 Pd-Ni 鍍敷層而在第2表層具有Ag 鍍敷層之習用的接觸針（以下，稱為「習用接觸針」），以及在第1表層具有 Pd-Ni 合金鍍敷層而在第2表層具有 Ni 鍍敷層的本實施形態有關之接觸針（以下，稱為「第1改良接觸針」）之間，在相當於對著連接端子30之第1接觸部42的界面區域之部分的合金形成的狀態。

【0050】

（1）供測試之IC 插座的規格

分別地準備各 1個之已裝設有習用接觸針的 IC 插座（以下，稱為「習用 IC 插座」）、以及已裝設有第1改良接觸針之 IC 插座（以下，稱為「第1改良 IC 插座」）。IC 插座的構成係相同的。

習用接觸針及第1改良接觸針中之任一者，於基材上皆使用 Be-Cu 合金。

【0051】 習用接觸針係在基材之上實施 $2\sim 3\ \mu\text{m}$ 之 Ni 鍍敷來做為基底層，在基底層之上實施 $1\ \mu\text{m}$ 之 Pd-Ni 鍍敷層來做為第1表層，在第1表層之上實施 $5\ \mu\text{m}$ 之 Ag 鍍敷層來做為第2表層。

【0052】 第1改良接觸針係在基材之上實施 $2\sim 3\ \mu\text{m}$ 之 Ni 鍍敷來做為基底層，在基底層之上實施 $0.5\ \mu\text{m}$ 之 Pd-Ni 合金鍍敷層來做為第1表層，在第1表層之上實施 $0.5\ \mu\text{m}$ 之 Ni 鍍敷層來做為第2表層；並實施 $0.5\ \mu\text{m}$ 之 Au 鍍敷層來做為最表層而形成。

【0053】

（2）供測試的 IC 封裝體中之連接端子的規格

在習用 IC 插座及第1改良 IC 插座之中，任一者皆收存有連接端子為以 Sn-3Ag-0.5Cu合金所形成的IC 封裝體。

【0054】

（3）試驗方法

試驗順序是：在1個的習用 IC 插座及1個的第1改良 IC 插座1台之總計2個 IC 插座上分別裝設有未使用的 IC 封裝體之狀態下，將各 IC 插座的周圍溫度昇溫到200°C 為止，維持於此溫度，經過24小時之後，再降溫到室溫為止，從各 IC 插座卸下IC 封裝體。以此為1個循環，按照順序實施20個循環。然後，在完成20個循環的階段下，觀察各 IC 插座的接觸針與 IC 封裝體的連接端子間之接觸所引起之合金形成的狀態，使用顯微鏡對於在各接觸針之中相當於第1接觸部42的界面區域之部分的剖面進行照像攝影。

【0055】

(4) 結果

圖12係顯示在第1評價試驗完成後的習用接觸針中之合金形成的狀態。在習用接觸針與 IC 封裝體的連接端子接觸之接觸範圍的周圍及端部（圖12B的3張照片中之最右側及中央的照片），可以確認：第2表層之Ag鍍敷層為依照原來的樣子殘存著，或者因從 IC 封裝體的連接端子而來的Sn之擴散而形成 Ag-Sn 合金層，進而殘存於最表層。

但是，在接觸範圍的中央部（圖12B的3張照片中之最左側的照片）可以確認是：第2表層之 Ag 鍍敷層，即使是 Ag-Sn 合金層也沒有殘存，約略全部皆被 IC 封裝體的連接端子剝奪而消失。

【0056】 圖8係顯示在第1評價試驗完成後的第1改良接觸針中之合金形成的狀態。如圖8B所示，可以確認：從第1改良接觸針與 IC 封裝體的連接端子接觸之接觸範圍的端部到中央部附近，雖然最表層之Au鍍敷層為約略被 IC 封裝體的連接端子剝奪而消失，然而第2表層之Ni鍍敷層因從 IC 封裝體的連接端子而來之 Sn 的擴散，而形成Ni-Sn合金層，進而殘存在最表層。

【0057】 由以上的結果來看，可以確認：第1改良接觸針中之第2表層的Ni鍍敷層之減少速度係比習用接觸針中之第2表層的Ag鍍敷層之減少速

度還要更慢。這顯然是因為第1改良接觸針具有做為最表層之鍍敷厚度為 $0.5\ \mu\text{m}$ 的Au鍍敷層，在Au鍍敷層中之Sn的擴散速度為比習用接觸針的第2表層之Ag鍍敷層中之Sn的擴散速度還要快速，而且習用接觸針的第2表層之Ag鍍敷層的鍍敷厚度為 $5\ \mu\text{m}$ 是第1改良接觸針的最表層之Au鍍敷層的10倍所致。從而，可以確認：基底層之Ni鍍敷層到露出為止的使用次數，與習用接觸針相比之下，第1改良接觸針方面是比較多的。

【0058】 接著，若是習用接觸針的第2表層之Ag鍍敷層的鍍敷厚度為與第1改良接觸針的第2表層之Ni鍍敷層的鍍敷厚度相同時，則可以預測到基底層之Ni鍍敷層到露出為止的使用次數是更進一步地廣布在第1改良接觸針與習用接觸針之間。

【0059】 其次，說明與本發明的第2實施形態有關之電子連接器（接觸針）及使用它之電子零件插座（IC插座）。另外，當與第1實施形態比較時，由於第2實施形態只在接觸針的層構造不同而已，所以對於與第1實施形態有關之接觸針及IC插座相同的構成，則賦予相同的符號而完全省略該說明。

【0060】 圖9係顯示與第2實施形態有關之接觸針32的層構造。

接觸針32係在第1表層68與基底層66之間更進一步地具備第3表層74。

【0061】 第3表層74係以一種因加熱而使Sn熔入擴散的材料之中，Sn的擴散速度雖然比Ni中之物質還要慢，但能夠與Sn合金化之材料所形成。此類的材料係包括例如銻（Rh）、鉻、鈮、銻等。又，也可以包括具有與銻等價的電子狀態之鈮與鈮的合金。此類的鈮-鈮合金係例如在「日本經濟新聞、“京都大學、具有銻的特性之合金的開發”」，揭示於[平成27年8月3日線上檢索]之網際網路 < URL : http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2302H_T20C14A1000000/ >」。在本實施形態之一例子中，第3

表層74為以 Rh 所形成。第3表層74係藉由與前述的第1表層68之同樣的製法，例如，藉由與鍍敷有關之製法、或與離子鍍敷有關之製法來形成。

【0062】 在本文中，當考察於前述的第1評價試驗中之第1改良接觸針有關之評價試驗結果時，如圖8B所示，在 IC 封裝體中之連接端子的 Sn 不只是達到基底層之 Ni 鍍敷層而形成 Ni-Sn 合金，而且也達到基材的 Be-Cu 合金而形成 Cu-Be-Sn 合金。這是因為：當試驗溫度高溫化時（例如，成為200°C 以上），即使是在比較低的試驗溫度環境下，Sn 難以擴散之 Ni 鍍敷層的基底層中，Sn 也是變得容易熔入而形成合金化所致。

【0063】 接著，由於Sn 熔入基底層之Ni鍍敷層而形成合金化，以致基底層急速地膨脹，進而致使各層以膨脹部為邊界而被中途切斷；在第1表層及第2表層中，沿著接觸針的表面之 Sn 的擴散/合金化就斷絕了。因此，連接端子的 Sn 持續在膨脹部擴散，致使接觸針在厚度方向更進一步地膨脹。

【0064】 因此，在第2實施形態有關之接觸針32中，在第1表層68與基底層66之間更進一步地具備第3表層74，藉由該第3表層74使得 Sn 對於基底層64的的擴散速度變慢，進而藉由與Sn合金化來達成抑制基底層74的膨脹。

【0065】 其次，說明用以評價與本發明的第2實施形態有關之電子連接器（接觸針）及電子零件插座（ IC 插座）的效果之第2評價試驗。

【0066】 在第2評價試驗中係針對第1表層具有 Pd-Ni 合金鍍敷層、第2表層具有Ni鍍敷層、第3表層具有 Rh 鍍敷層之與第2實施形態有關之接觸針（以下，稱為「第2改良接觸針」），觀察相當於對於連接端子30之第1接觸部42的界面區域之部分的合金形成的狀態，並與在第1實施形態中之第1改良接觸針的評價試驗結果進行比較。

【0067】 當與第1改良接觸針進行比較時，第2改良接觸針之基材、基底層、第1表層、第2表層及最表層係相同的，除此以外，基底層與第1表層間之施加 $0.1\ \mu\text{m}$ 的做為第3表層之Rh鍍敷層。又，準備1個已安裝設有第2改良接觸針之IC插座（以下，稱為「第2改良IC插座」）。第2改良IC插座係具有與第1改良IC插座同樣的構成。在試驗中提供來測試的IC封裝體中之連接端子的規格與試驗方法係與第1改良IC插座相同。接著，在試驗完成後，觀察因第2改良接觸針與IC封裝體的連接端子之接觸所引起的合金形成之狀態下，對於在第2改良接觸針之中相當於第1接觸部42的界面區域之部分的截切剖面，使用顯微鏡來進行照片攝影。

【0068】 圖10係顯示在第2評價試驗完成後的第2改良接觸針中之合金形成的狀態。在第2改良接觸針與IC封裝體的連接端子接觸之接觸範圍的中央部（圖10B的3張照片之中最左側的照片），雖然最表層之Au鍍敷層為約略全部被IC封裝體的連接端子所剝奪而消失，然而第2表層之Ni鍍敷層則是與第1評價試驗的第1改良接觸針有關之評價試驗結果相同，同樣地藉由使IC封裝體的連接端子之Sn擴散而形成Ni-Sn合金層，進而殘留在最表層上。

【0069】 接著，連接端子的Sn就會達到第1表層之Ni鍍敷層而形成Ni-Sn合金；然而當與在第1評價試驗中之第1改良接觸針的評價試驗結果進行比較時，可以確認：由於基底層64之Ni鍍敷層與Sn之合金形成量在沒有形成合金化的區域等是很少存在的，又由於也沒有發生基材62之Be-Cu合金與Sn之合金化，所以能夠將基底層64的膨脹抑制到某種程度。

【0070】 又，由於連接端子的Sn不只是擴散到在第2改良接觸針與IC封裝體的連接端子接觸整接觸範圍的中央部的第2表層、及第1表層，而且也擴散到在接觸範圍的端部及周圍中之第2表層及第1表層（圖10B的3張照

片中之中央及最右側的照片)、所以可以確認:連接端子的 Sn 為沿著接觸針的表面進行擴散/合金化。

【0071】另外,在前述的實施形態中,對於IC封裝體10之性能試驗中所設定的試驗溫度上昇的情況(例如,200°C以上)、以 Sn 從IC封裝體10的連接端子30對於接觸針32之擴散速度不是極端的快速,或者相反地不是極端的慢為條件,則於接觸針32,在第2表層70與最表層72之間、在第1表層68與基底層64之間、及在第1表層68與第2表層70之間中之至少1個層間也可以形成1個以上的層。

【0072】又,在前述的實施形態中,雖然最表層72為形成於第2表層70的外側,然而即使在不形成最表層72的情況下,當試驗溫度為高溫化時,由於連接端子30的 Sn 也不會累積在第2表層70的表面而形成氧化膜,而是容易熔入擴散於第2表層70而形成合金化,所以可視試驗溫度而定,也可以省略最表層72。

【0073】在前述的實施形態中,雖然是以頂部開放型的IC插座12做為一例子來說明已收存有電子零件之IC封裝體10的電子零件插座,然而並未限定於此等而已,只要是具備有可收存IC封裝體10之插座本體、以及設置在插座本體之與所收存的IC封裝體10之連接端子30接觸、且具有與前述的實施形態有關之接觸針32同樣的層構造之電子連接器的IC插座皆可,也可以是其他型式的插座。

【0074】又,雖然已經說明了以第1接觸部42與第2接觸部46挾持IC封裝體10的連接端子30之接觸針32做為電子連接器的例子,然而只要是與電子零件的連接端子接觸之電子連接器皆可,並未限定於此等而已。

【0075】在前述的實施形態中,雖然為了方便而以對著IC插座12之IC封裝體10的裝卸方向為上下方向來進行說明,然而並未限定於此等而

已，也可以是裝卸方向為例如水平方向等而自由地設定 IC 插座12的樣式形態。

【符號說明】

【0076】

- 10 IC 封裝體
- 12 IC 插座
- 14 插座本體
- 30 連接端子
- 32 接觸針
- 42 第1接觸部
- 46 第2接觸部
- 60 IC 封裝體插入口
- 62 基材
- 64 基底層
- 66 表層
- 68 第1表層
- 70 第2表層
- 72 最表層
- 74 第3表層

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種電子連接器，其為在具有導電性之基材的表面積層複數層而成之電子連接器，特徵在於由包括以下之層所構成：

第1表層，其以鈮或鈮合金為主成分所形成；以及

第2表層，其為相對於前述第1表層，在與前述基材相反之側中，以鎳、或者在藉由加熱而使錫熔入擴散而成的鎳合金之中，錫之擴散速度雖比銀及前述第1表層中之物質還要慢，但能夠與錫合金化之鎳合金為主成分所形成。

【第2項】如請求項1所記載之電子連接器，其係進一步地包括以下之層所構成：

基底層，其係形成於前述基材與前述第1表層之間，並以鎳為主成分所形成；

第3表層，其係形成於前述基底層與前述第1表層之間，並以藉由加熱而使錫熔入擴散而成的材料之中，錫的擴散速度雖比在鎳中之物質還要慢、但能夠與錫合金化之材料所形成。

【第3項】如請求項2所記載之電子連接器，其中前述第3表層係以銻為主成分所形成。

【第4項】如請求項2所記載之電子連接器，其中前述第3表層係以鉻為主成分所形成。

【第5項】如請求項2所記載之電子連接器，其中前述第3表層係以鈦為主成分所形成。

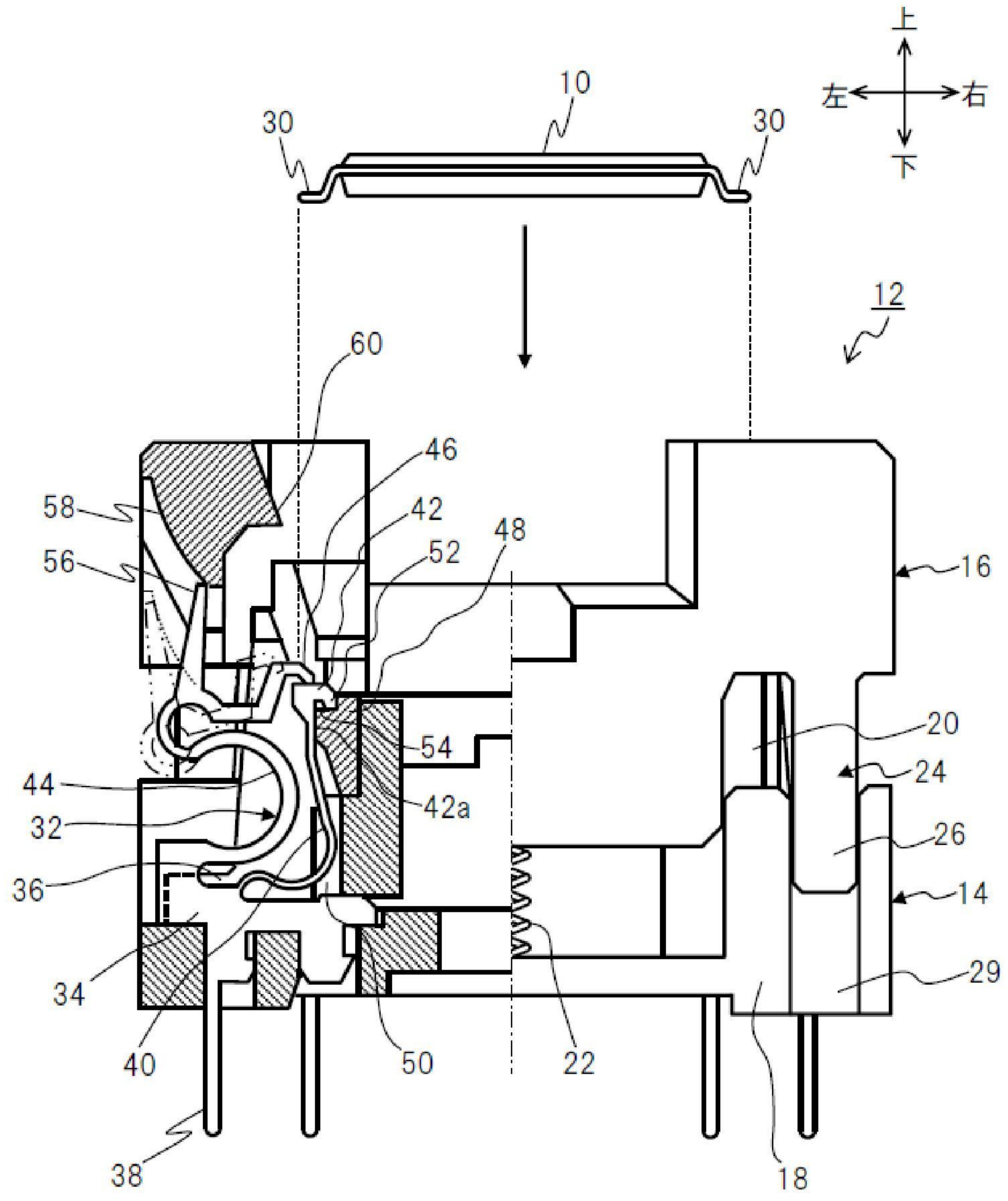
【第6項】如請求項2所記載之電子連接器，其中前述第3表層係以鈷為主成分所形成。

【第7項】如請求項2所記載之電子連接器，其中前述第3表層係以鈮與鈦之合金為主成分所形成。

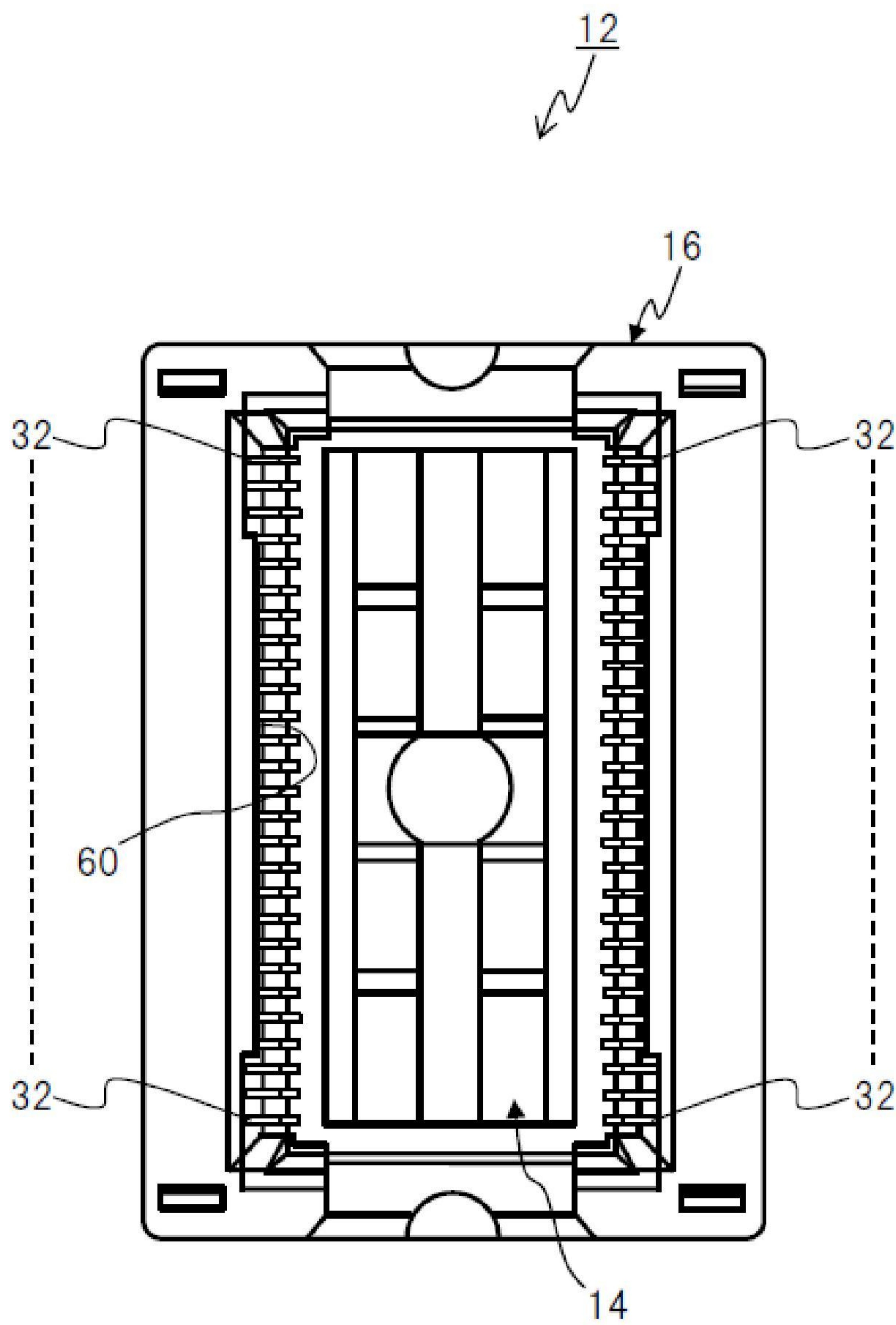
【第8項】 如請求項1所記載之電子連接器，其係在相對於前述第2表層，在與前述第1表層相反之側中進一步包括最表層所構成，該最表層係以金、銀或鈀為主成分之電性接點材料所形成。

【第9項】 一種電子零件插座，其特徵在於由包括以下之構件所構成：
插座本體，其用於收存具備含有錫之連接端子的電子零件；以及
如請求項1所記載之電子連接器，其係配設於前述插座本體，並與收存於前述插座本體之前述電子零件之前述連接端子接觸。

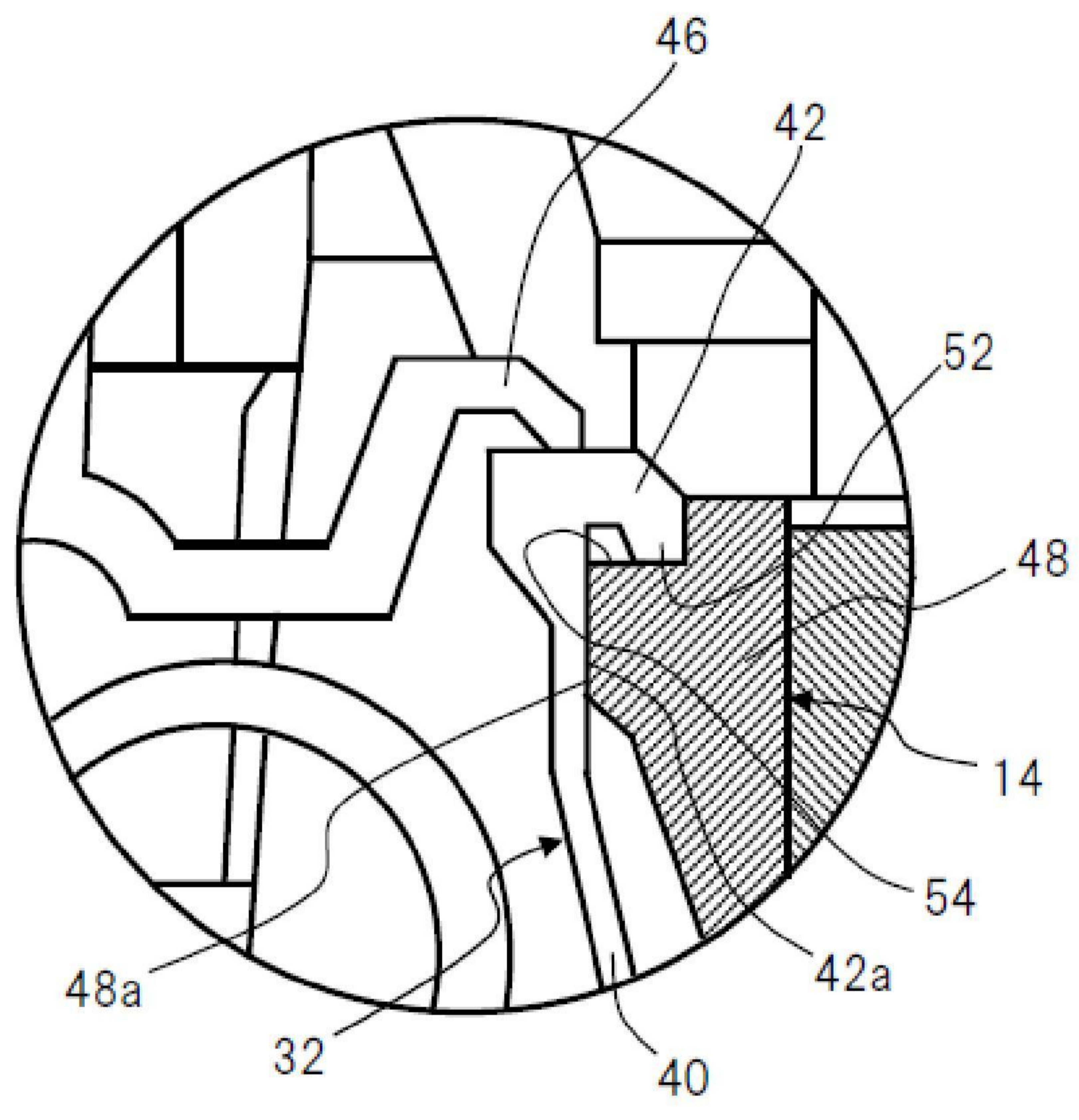
【發明圖式】



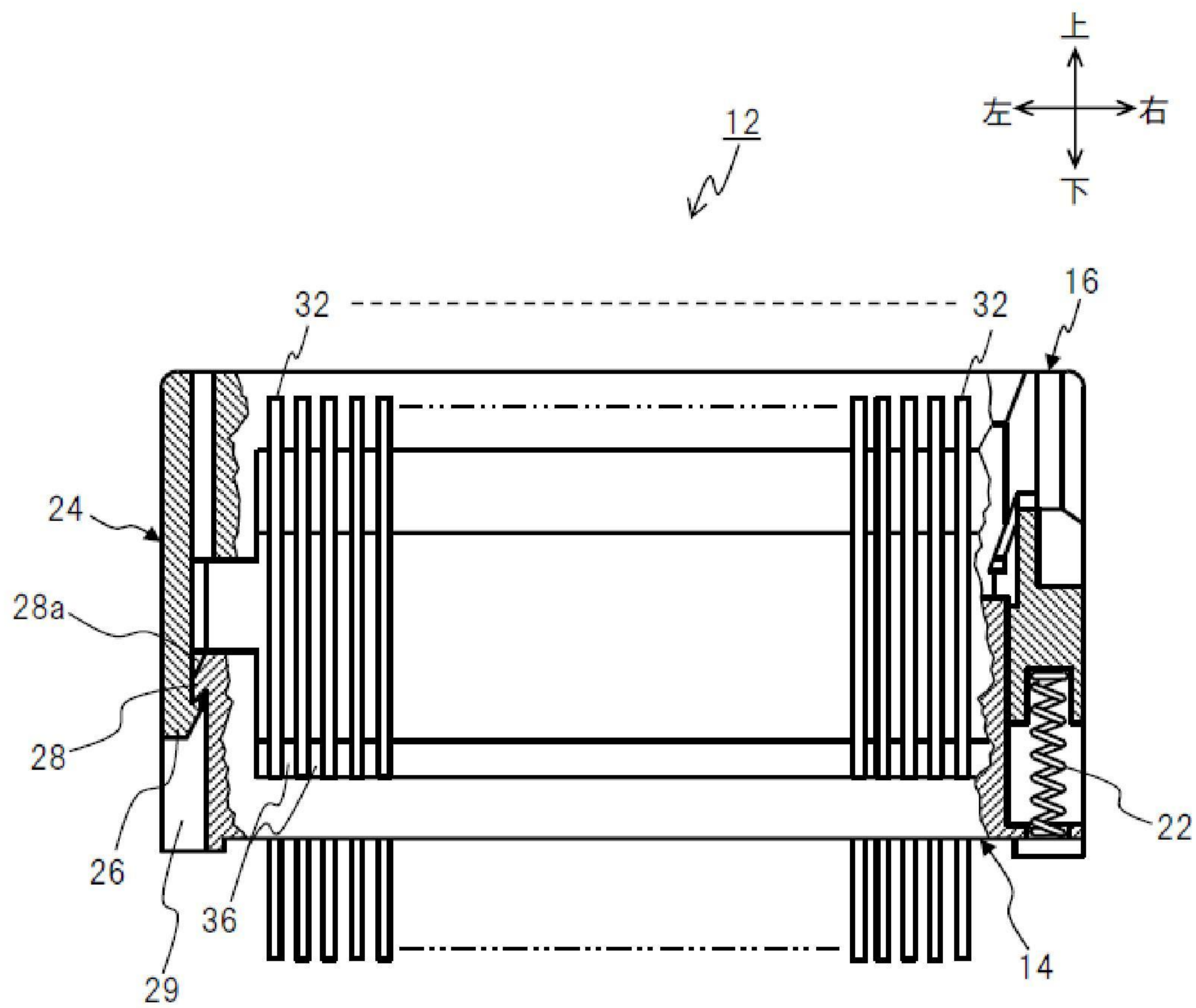
【圖1】



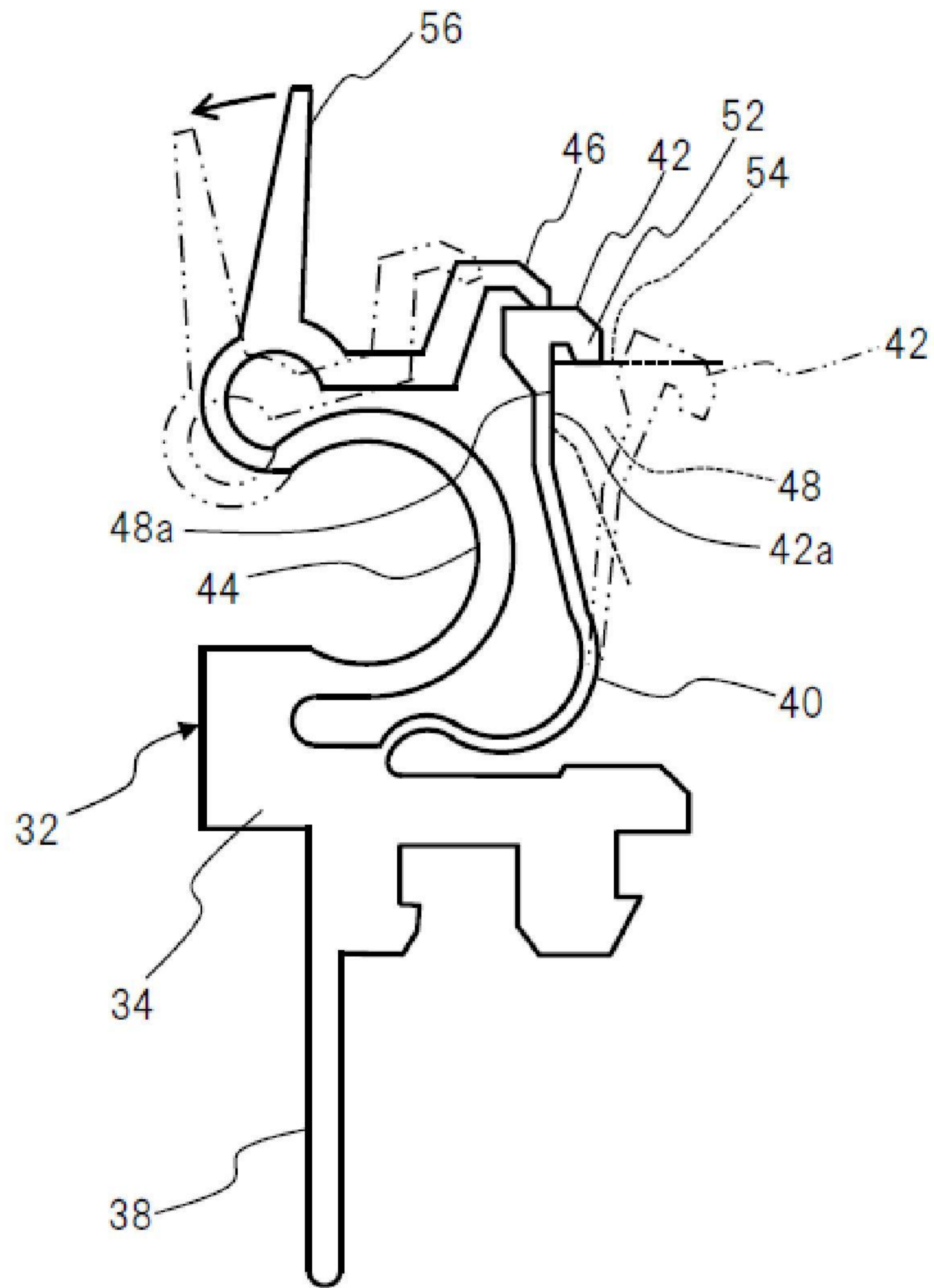
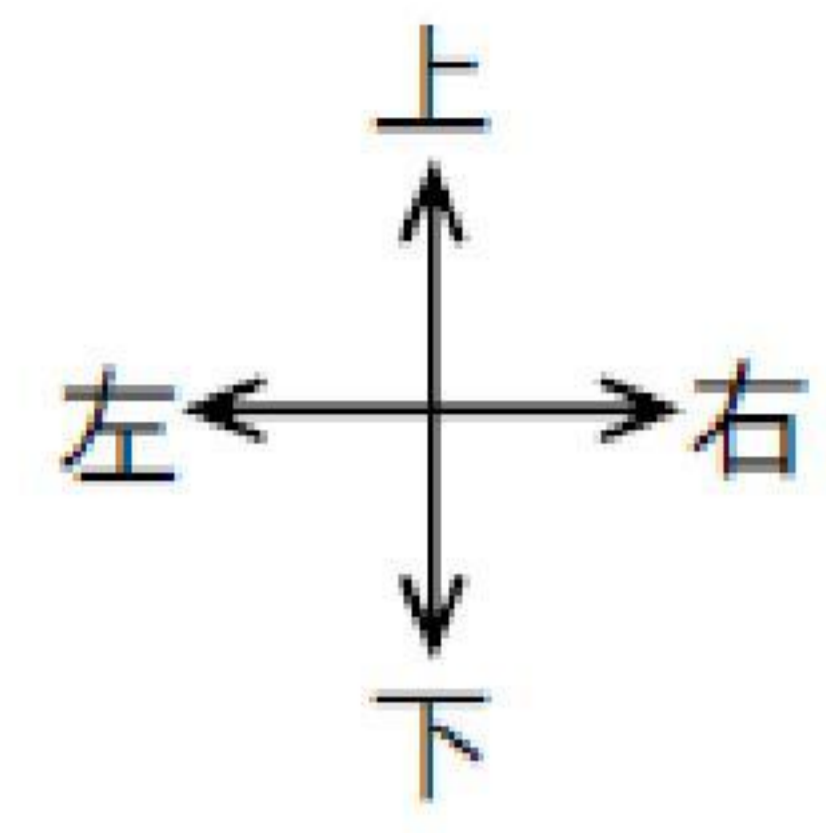
【圖2】



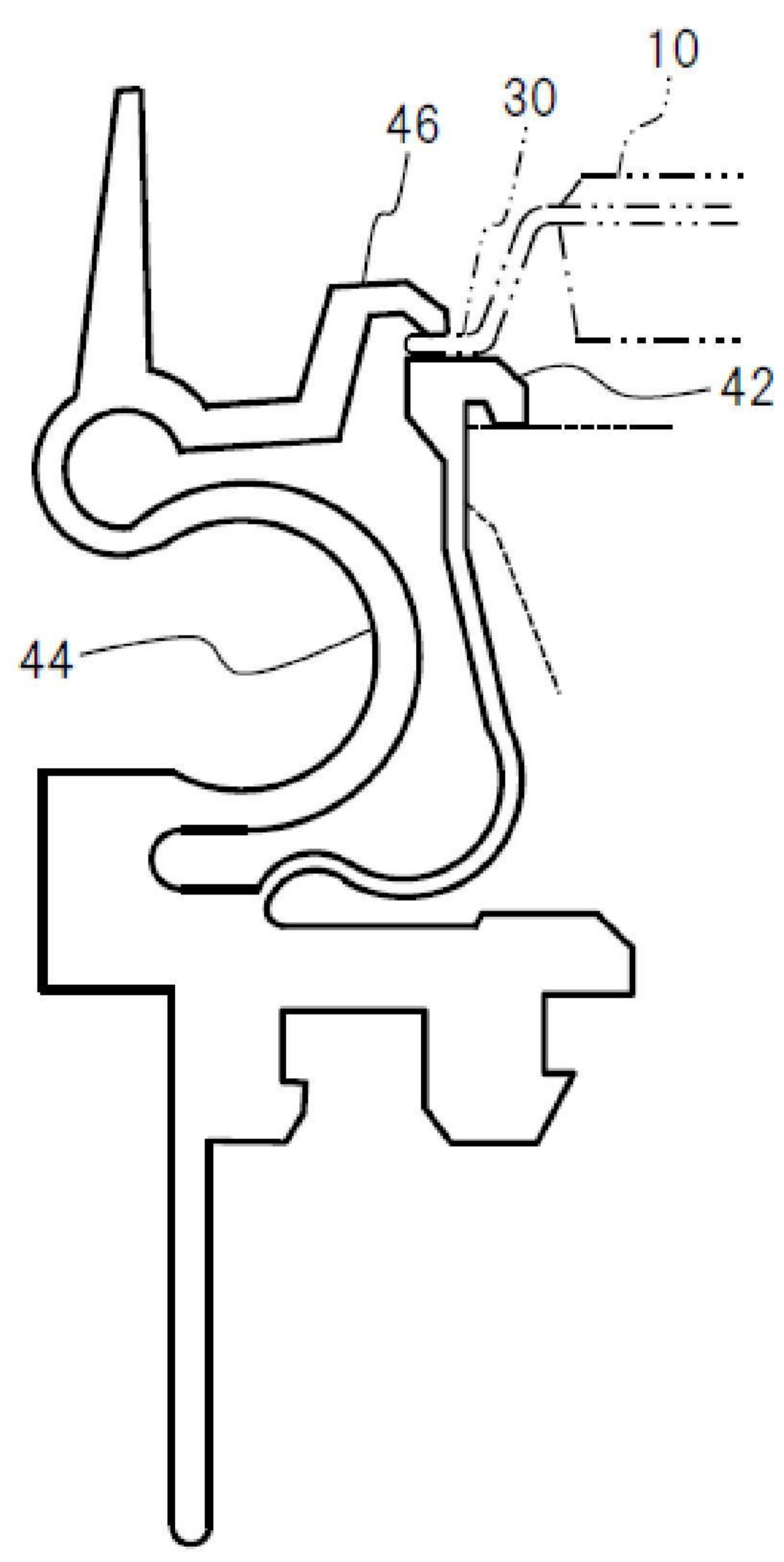
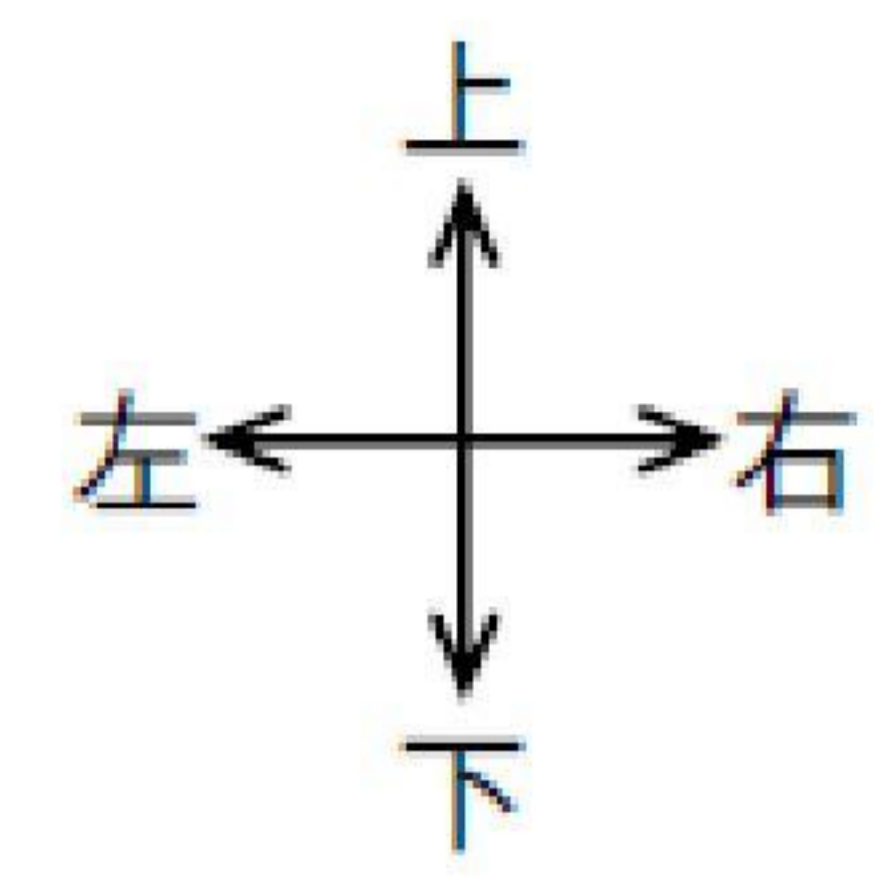
【圖3】



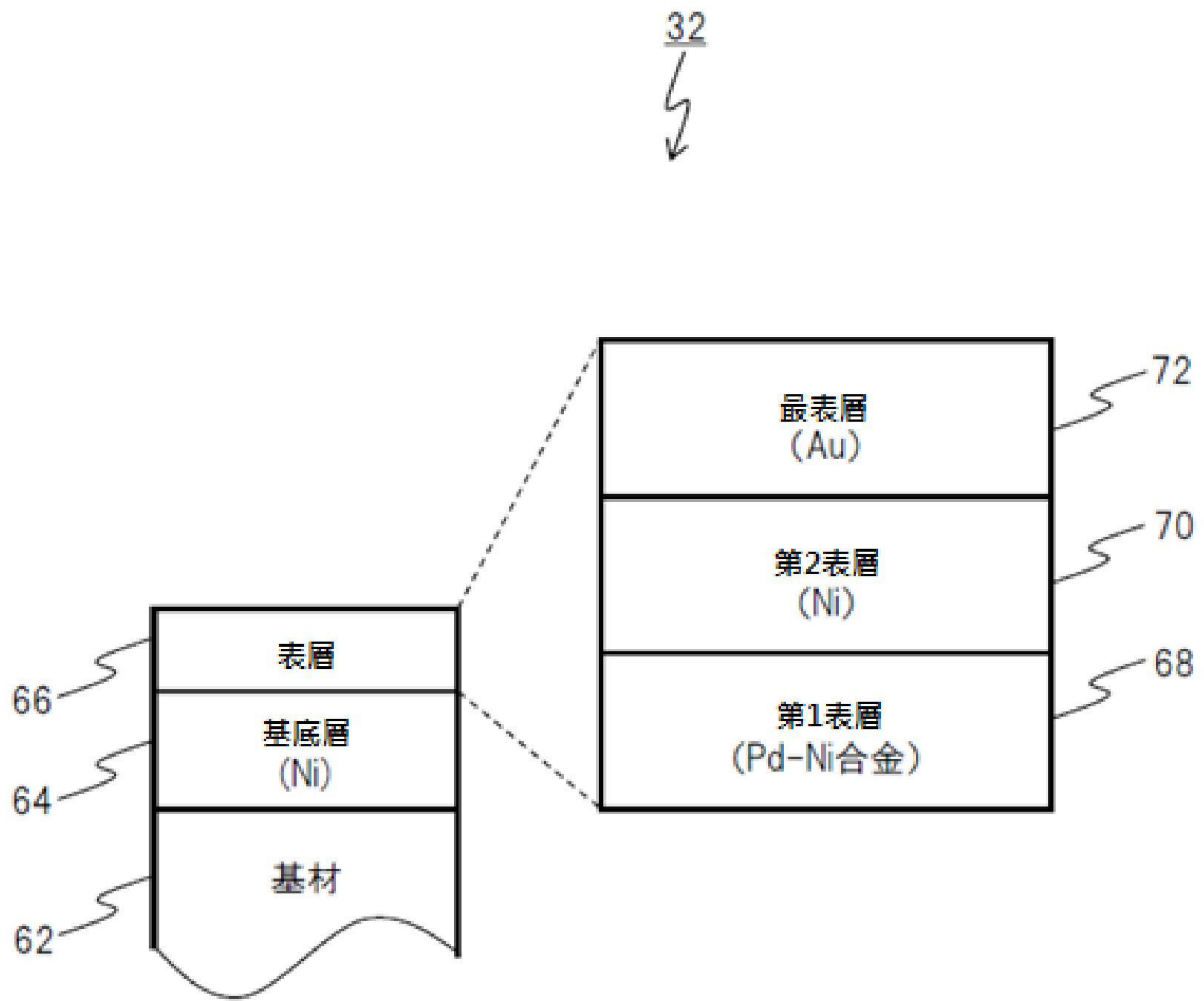
【圖4】



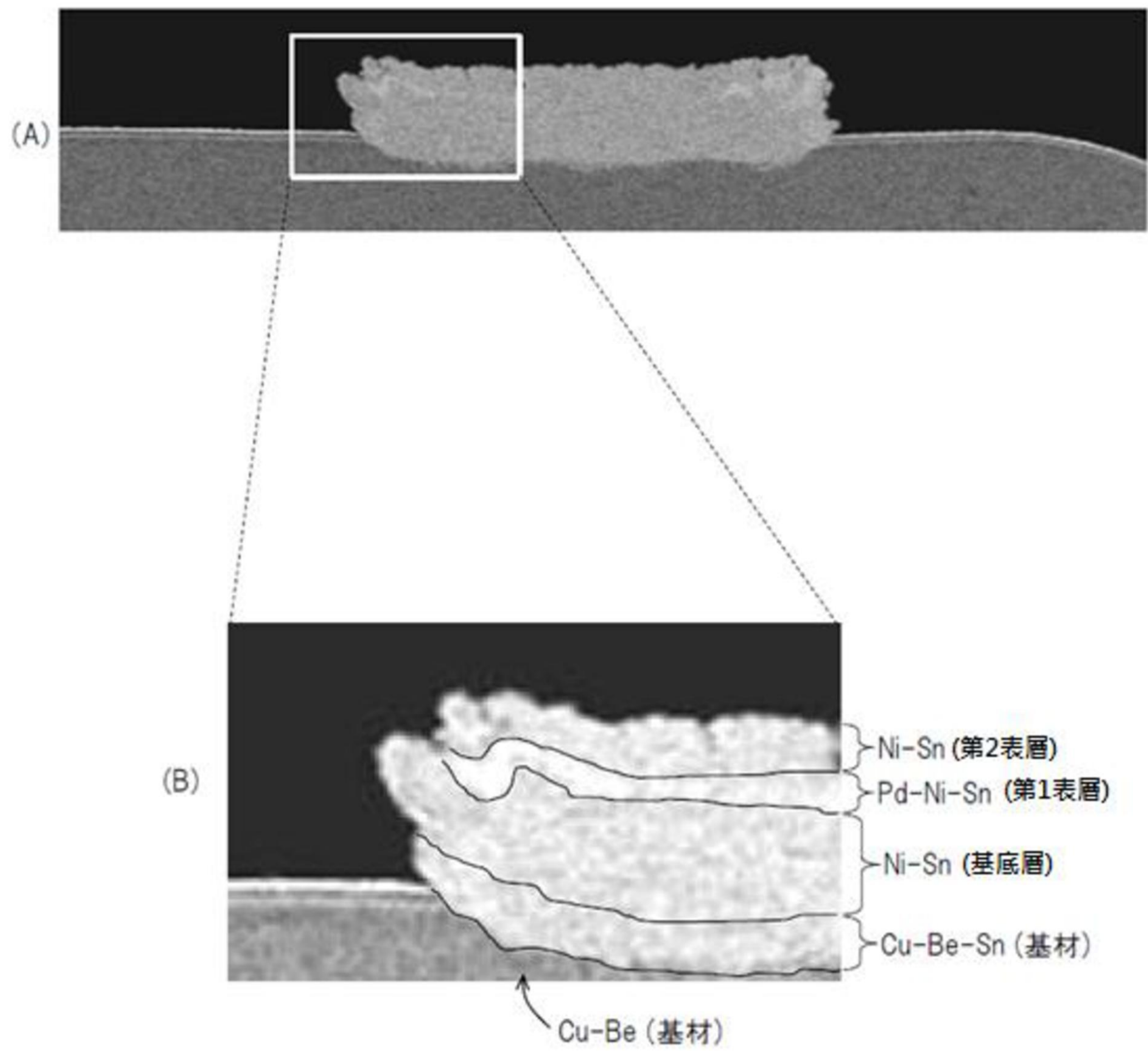
【圖5】



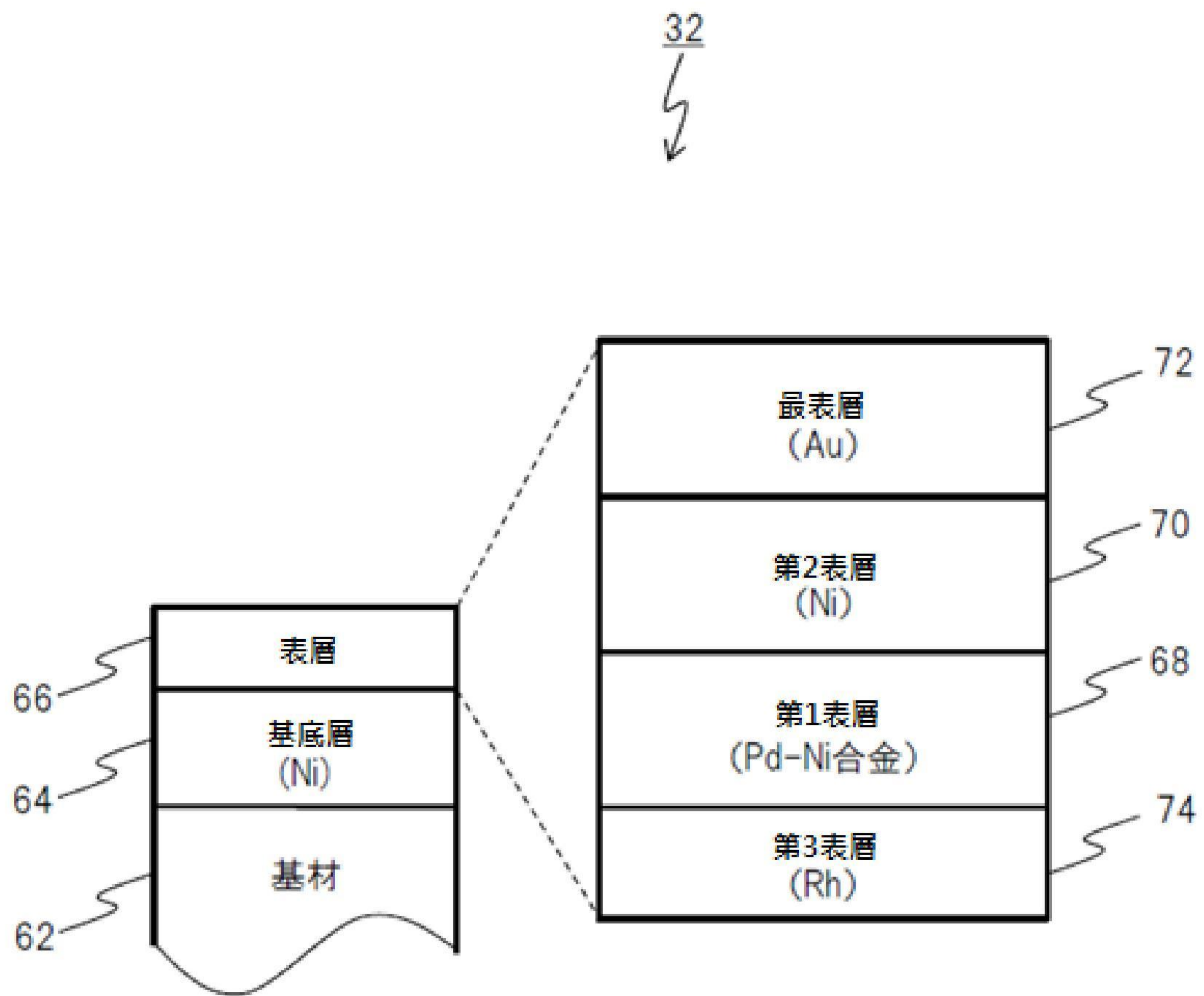
【圖6】



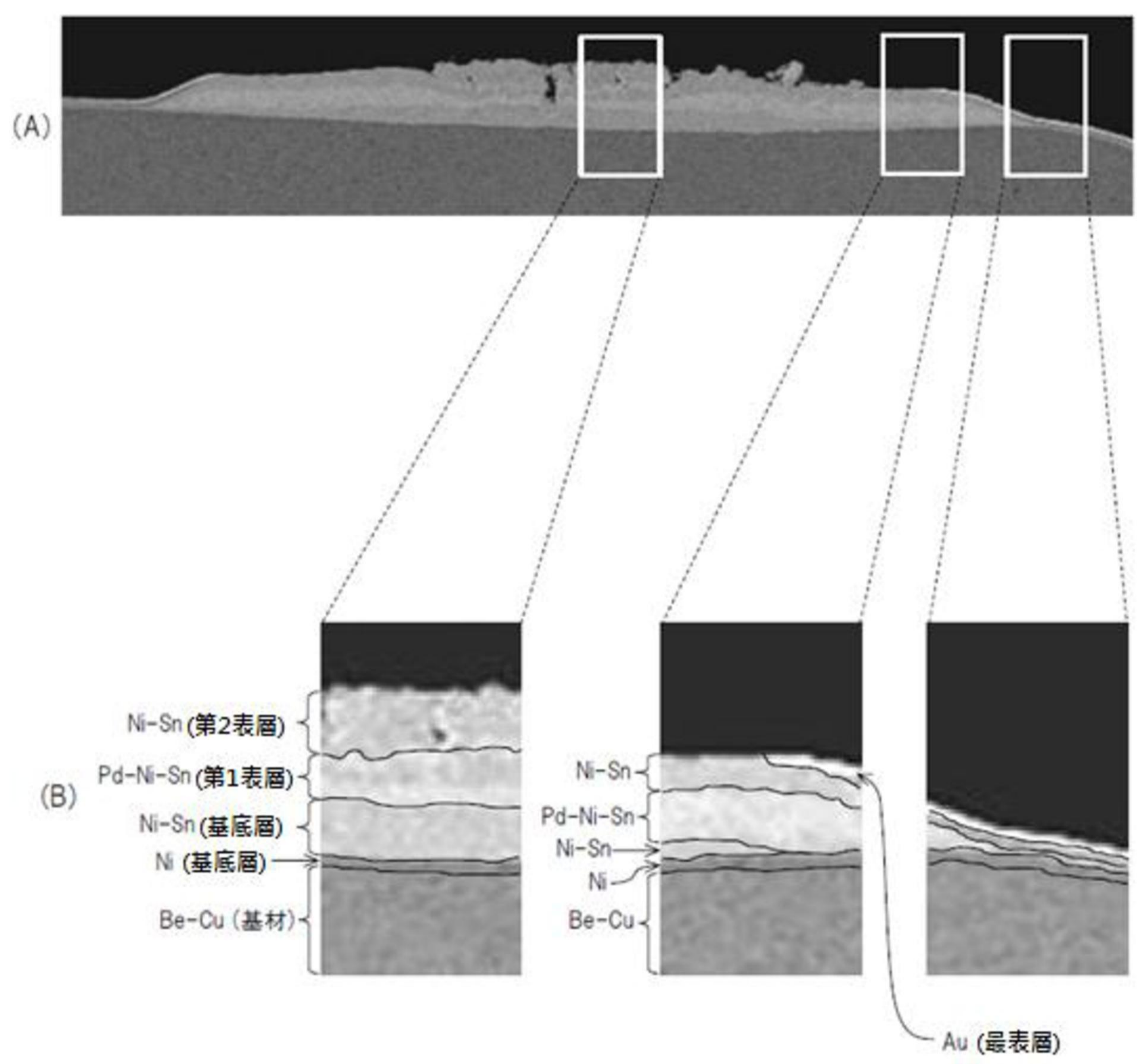
【圖7】



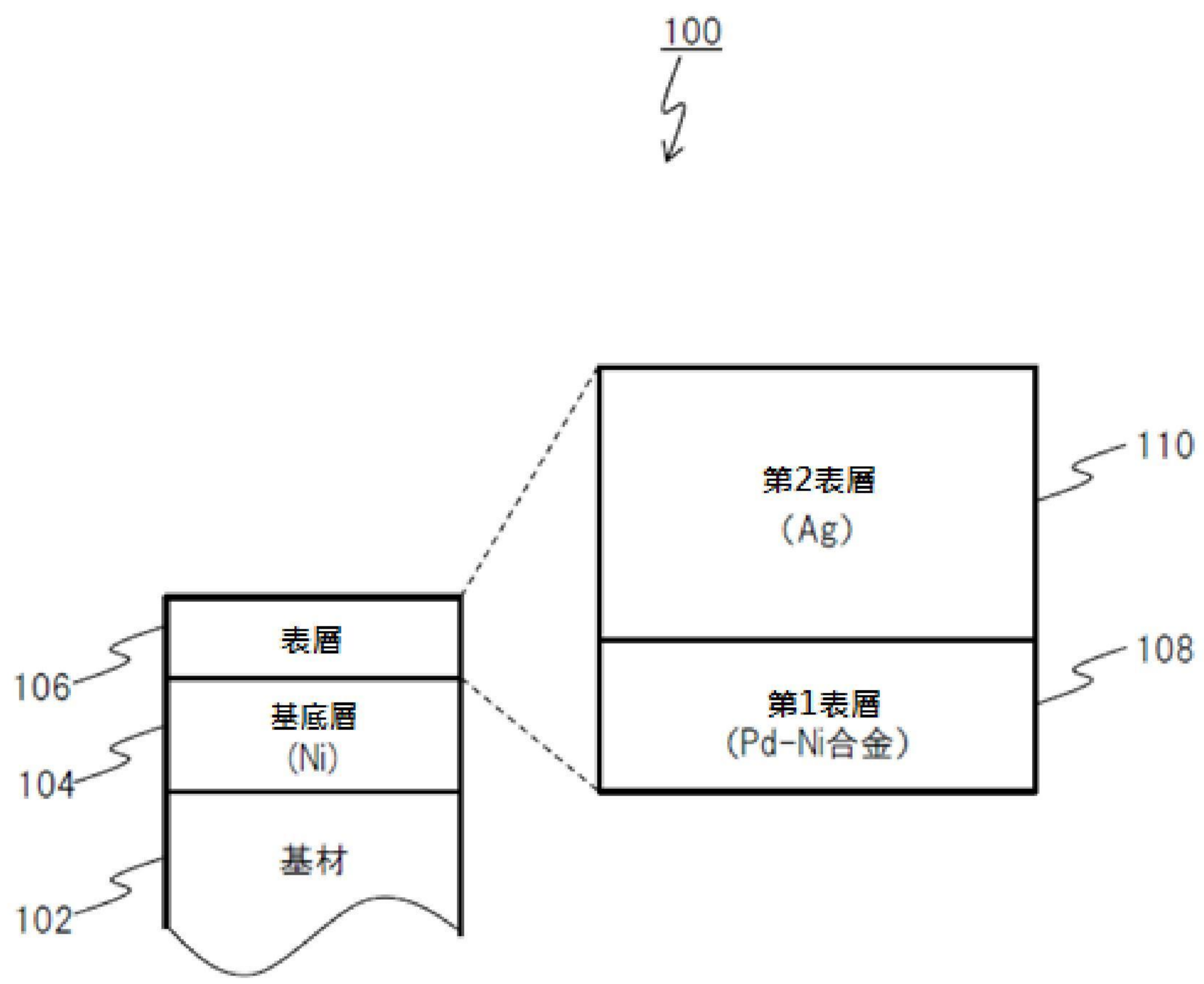
【圖8】



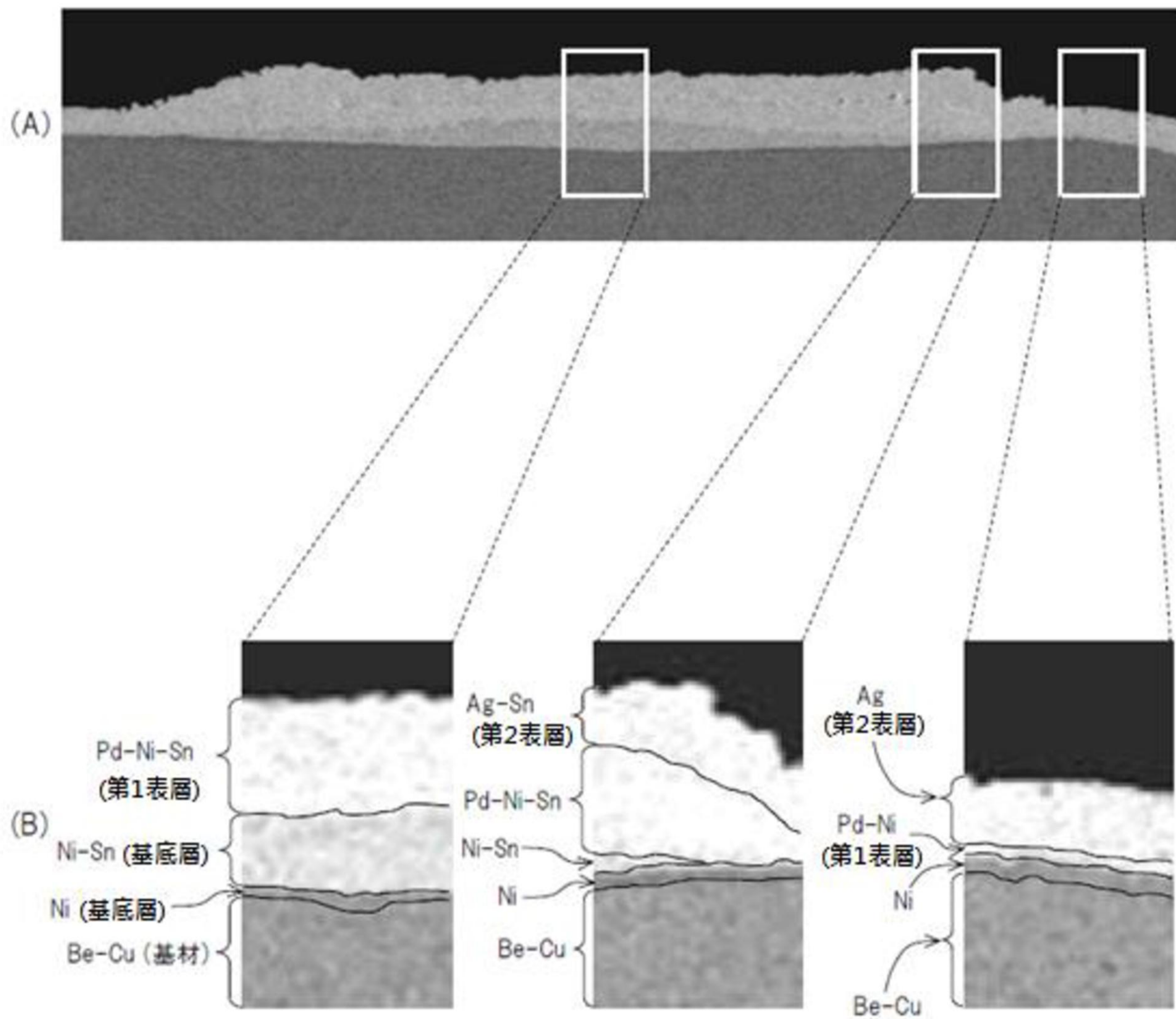
【圖9】



【圖10】



【圖11】



【圖12】