



(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 I856258 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：110124947 (22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 07 日

(51)Int. Cl. : **H04R1/10 (2006.01)** **H04R5/027 (2006.01)**
H04R25/00 (2006.01) **H04R1/00 (2006.01)**

(30)優先權：2020/07/31 日本 2020-130575

(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：中本孝太郎 NAKAMOTO, KOUTAROU (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	M572104U	TW	200922860A
TW	200929486A	TW	201540082A
CN	111446212A	CN	207219039A
CN	207219040U	CN	208638724U
CN	208971808U	CN	210351643U
US	2012/0043629A1	US	2012/0237073A1
US	2018/0103307A1	US	2018/0115811A1
US	2020/0169818A1		

審查人員：劉聖尉

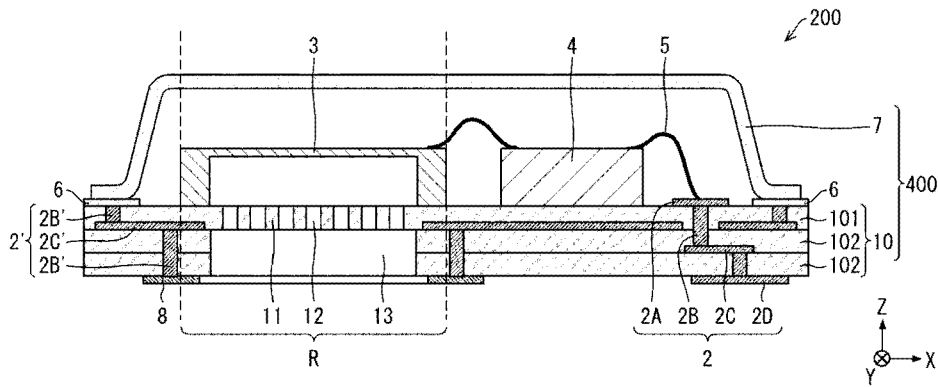
申請專利範圍項數：16 項 圖式數：30 共 73 頁

(54)名稱
封裝、麥克風裝置、及電子機器

(57)摘要

本發明實現一種能在音響特性良好之同時確保必要之基板厚度的基板形狀。本發明之封裝(400)搭載有麥克風元件(3)，其包含基板(10)，該基板(10)於封裝(400)中之與麥克風元件(3)之搭載部(18)對應之區域(R)具有至少 1 個凹部 13，基板(10)中之凹部(13)之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部(11)，基板(10)於薄板部(11)具有複數個貫通孔(12)。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 2:配線導體
- 2':配線導體
- 2A:連接墊
- 2B:貫通導體
- 2B':貫通導體
- 2C:內部配線層
- 2C':內部配線層
- 2D:端子電極
- 3:麥克風元件
- 4:半導體元件
- 5:連接構件
- 6:接合用金屬層
- 7:蓋體
- 8:密封金屬層
- 10:配線基板(基板)
- 11:薄板部
- 12:貫通孔
- 13:凹部
- 101:第 1 層
- 102:第 2 層
- 200:麥克風裝置
- 400:封裝
- R:區域



I856258

【發明摘要】

【中文發明名稱】

封裝、麥克風裝置、及電子機器

【英文發明名稱】

PACKAGE, MICROPHONE DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS

【中文】

本發明實現一種能在音響特性良好之同時確保必要之基板厚度的基板形狀。本發明之封裝(400)搭載有麥克風元件(3)，其包含基板(10)，該基板(10)於封裝(400)中之與麥克風元件(3)之搭載部(18)對應之區域(R)具有至少1個凹部13，基板(10)中之凹部(13)之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部(11)，基板(10)於薄板部(11)具有複數個貫通孔(12)。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

2:配線導體

2':配線導體

2A:連接墊

2B:貫通導體

2B':貫通導體

2C:內部配線層

2C':內部配線層

2D:端子電極

3:麥克風元件

4:半導體元件

5:連接構件

6:接合用金屬層

7:蓋體

8:密封金屬層

10:配線基板(基板)

11:薄板部

12:貫通孔

13:凹部

101:第1層

102:第2層

200:麥克風裝置

400:封裝

R:區域

【發明說明書】

【中文發明名稱】

封裝、麥克風裝置、及電子機器

【英文發明名稱】

PACKAGE, MICROPHONE DEVICE, AND ELECTRONIC
APPARATUS

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種用於搭載麥克風元件之封裝、麥克風裝置、及具備該麥克風裝置之電子機器。

【先前技術】

【0002】

近年來，智慧型手機等行動裝置對於防水類型之需求不斷增加。安裝於該行動裝置之裝置之一為麥克風裝置。麥克風裝置具備感知聲音之麥克風元件，且形成有用於使外部之聲音傳入麥克風元件之貫通孔。先前，於行動裝置之殼體上設置有將上述貫通孔與殼體外部連通之開口部，為了提高行動裝置之防水性能，而使用藉由防水片材等自殼體內側保護上述開口部之類的方法。

【0003】

於專利文獻1中揭示有如下技術，即，將形成於構成MEMS麥克風半導體裝置之基板上之作為聲孔的貫通孔形成為滲入抑制形狀，以抑制實施製造過程中加工時之切削水或切斷屑之滲入。

【0004】

於專利文獻2中揭示有一種防水蓋體構造，其具有直徑0.1 mm～0.6 mm、長度1 mm～5 mm之微通道。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本公開專利公報「日本專利特開2010-268412號」

[專利文獻2]日本實用新型登錄公報「第3201758號」

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】

專利文獻1所揭示之貫通孔或專利文獻2所揭示之微通道難以說充分考慮了音響特性。又，作為搭載於行動裝置之麥克風裝置，於搭載麥克風元件之基板形成作為聲孔之貫通孔的情形時，需要在音響特性良好之同時亦確保必要的基板厚度。

【0007】

本發明之一形態之目的在於，在搭載麥克風元件之封裝中，實現能夠在音響特性良好之同時確保必要之基板厚度的形狀。

[解決問題之技術手段]

【0008】

為了解決上述問題，本發明之一形態之封裝搭載有麥克風元件，其包含基板，該基板於上述封裝之與上述麥克風元件之搭載部對應之區域具有至少1個凹部，上述基板中之上述凹部之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部，上述基板於上述薄板部具有複數個貫通孔。

【0009】

本發明之一形態之麥克風裝置具備上述封裝、及麥克風元件。

【0010】

本發明之一形態之電子機器具備上述麥克風裝置。

[發明效果]**【0011】**

根據本發明之一形態，可實現能在音響特性良好之同時確保必要之基板厚度之封裝。

【圖式簡單說明】**【0012】**

圖1係麥克風裝置之一實施方式之剖視圖。

圖2係表示基板之一例之上表面之一點收斂圖。

圖3係表示基板之一例之下表面之一點收斂圖。

圖4係表示形成於第1層之貫通孔之剖面之例示性SEM照片。

圖5係薄板部之概略剖視圖。

圖6係表示俯視凹部之底面時之貫通孔之配置之一例的概略圖。

圖7係表示相對於圖6之比較例之概略圖。

圖8係薄板部之概略剖視圖以及自薄板部之上表面觀察貫通孔時之俯視圖。

圖9係薄板部之概略剖視圖。

圖10係表示俯視凹部之底面時之貫通孔之配置例之平面概略圖。

圖11係基板之變化例之剖視圖。

圖12係基板之變化例之剖視圖。

圖13係麥克風裝置之變化例之剖視圖。

圖14係麥克風裝置之變化例及安裝基板之剖視圖。

圖15係麥克風裝置之變化例及安裝基板之剖視圖。

圖16係麥克風裝置之變化例及安裝基板之剖視圖，且表示安裝形態之變化例。

圖17係麥克風裝置之變化例及安裝基板之剖視圖。

圖18係具備麥克風裝置之電子機器之局部剖視圖。

圖19係電子機器之局部剖視圖，表示上聲孔類型之搭載例。

圖20係麥克風裝置之變化例之剖視圖及配線基板之變化例之剖視圖。

圖21係麥克風裝置之變化例之剖視圖。

圖22係麥克風裝置之變化例及安裝基板之剖視圖。

圖23係表示防水試驗中使用之裝置之概要之圖。

圖24係作為比較例使用之麥克風裝置之基板之剖視圖。

圖25係表示本發明之麥克風裝置及比較例之共振頻率模擬結果之曲線圖。

圖26係實施方式2之麥克風裝置之剖視圖。

圖27係實施方式2之一變化例中之麥克風裝置之剖視圖。

圖28係實施方式3之麥克風裝置及安裝基板之剖視圖。

圖29係實施方式4之麥克風裝置及安裝基板之剖視圖。

圖30係實施方式5之麥克風裝置及安裝基板之剖視圖。

【實施方式】

【0013】

〔實施方式1〕

(麥克風裝置200之構成)

以下，參照隨附圖式對本發明之一實施方式進行詳細說明。再者，以下說明中之上下之區分係為了方便起見之一種表述，並不限定實際使用封裝、麥克風裝置及電子機器時之上下。圖1係將具備配線基板10(基板)之麥克風裝置200以與配線基板10垂直且與X軸方向平行之面切斷時的剖視圖。圖2係表示配線基板10之一例之上表面之一點收斂圖。圖3係表示配線基板10之一例之下表面之一點收斂圖。圖4係表示形成於薄板部11之貫通孔12之剖面之例示性SEM照片。

【0014】

再者，本說明書中，在配線基板10中，將搭載麥克風元件之側之面定義為上表面，在圖式中將Z軸方向正方向設為上方向。X軸方向係配線基板10之長軸方向，Y軸係與X軸及Z軸垂直相交之軸。又，於圖式中，表示配線基板10之剖視圖之情形時，只要未特別說明，則表示以與圖1相同之面切斷時之剖視圖。

【0015】

如圖1～3所示，麥克風裝置200係MEMS(Micro Electro Mechanical Systems，微機電系統)麥克風裝置，其具備封裝400、麥克風元件3、半導體元件4、及密封金屬層8。封裝400包含蓋體7、及作為基板之配線基板10。即，實施方式1之基板係具備搭載部18及配線導體2之配線基板10。再者，為了便於理解所示之配線基板10之構造，於圖2中，表示將麥克風元件3、半導體元件4及蓋體7等去除後的狀態。於配線基板10之上表面，在麥克風元件3之搭載位置設置有搭載部18。於自Z軸方向俯視麥克風裝

置200之立體圖時，將與搭載部18重疊之區域設為區域R。

【0016】

配線基板10係於區域R具有凹部13之基板之一例。配線基板10係搭載麥克風元件3之基板。配線基板10具有確保作為搭載麥克風元件3之基板之機械強度、及確保複數個配線導體2間之絕緣性等之功能。配線基板10例如於俯視時為長方形狀等四邊形狀。配線基板10於區域R形成有較其他區域之厚度薄之薄板部11。換言之，配線基板10之凹部13之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部11。又，於薄板部11形成有複數個貫通孔12。

【0017】

薄板部11形成凹部13之底面，該凹部13形成於配線基板10上。貫通孔12及凹部13作為自外部獲取聲音之聲孔發揮作用。不僅形成貫通孔12，亦形成較貫通孔12大之凹部13，藉此於配線基板10之下表面與上表面之間形成與凹部13對應之空間。藉此，作為麥克風裝置200之外表面之配線基板10之下表面、與麥克風元件3之間之空間體積增加。藉由該空間體積之增加，能夠提高音響特性。於一實施方式之配線基板10中，凹部13僅形成於配線基板10之單側，麥克風元件3搭載於與形成凹部13之側為相反側。即，凹部13之開口位於配線基板10中之與搭載部18為相反側之面。俯視凹部13之底面時之凹部13之形狀係對應於麥克風元件3之膜片之形狀而為圓形狀。於配線基板10中，若以Z軸方向為厚度方向，則薄板部11之厚度T例如為0.02 mm以上0.20 mm以下。貫通孔12之直徑D例如為0.010 mm以上0.050 mm以下。藉由將厚度T及直徑D設為上述範圍，能夠提高配線基板10之防水性能。俯視凹部13之底面時之凹部13之形狀例如

為直徑0.1 mm以上1.0 mm以下之圓形狀。

【0018】

如圖4所示，於一例中，貫通孔12與薄板部11大致垂直，為貫通孔12之上表面開口部121及下表面開口部122之直徑大體相等之線形管形狀。再者，於圖4所示之例中，薄板部11之厚度T約為100 μm ，貫通孔12之直徑D約為26 μm 。

【0019】

配線基板10例如亦可藉由將包含薄板部11之第1層101(第1絕緣層)、於與薄板部11對應之位置具有開口部之至少1個第2層102(第2絕緣層)積層而形成凹部13。第1層101及第2層102分別係由包含例如氧化鋁質燒結體、玻璃陶瓷燒結體、富鋁紅柱石質燒結體或氮化鋁質燒結體等陶瓷材料之絕緣材料形成的絕緣層。

【0020】

配線基板10為包含複數個絕緣層之積層體之情形時，可為包含具有貫通孔12之薄板部11之第1層101、與作為其他絕緣層之具有成為凹部13之開口部的第2層102積層而成者。第2層102之開口部位於第1層101中配置貫通孔12之區域、即與薄板部11對應之位置。圖1所示之例中之配線基板10係1個第1層101與位於其下之2個第2層102之積層體。

【0021】

第1層101及第2層102之厚度例如分別為0.02 mm以上、0.20 mm以下。在圖1所示之例中，絕緣層為3層，絕緣層之層數並不限於3層。又，配線基板10並不限定於積層形態，亦可為一體形成。為了確保作為基板之強度，配線基板10之薄板部11以外之厚度較佳為薄板部11之厚度T之至少2

倍以上。

【0022】

配線基板10若為例如包含氧化鋁質燒結體之積層體(陶瓷體)，則可以如下方式製作。即，首先，製作成為第1層101及第2層102之陶瓷坯片(坯片)。將氧化鋁及氧化矽等原料粉末與適當的有機黏合劑及有機溶劑一起成形為片材狀，從而製作四角片材狀之複數個陶瓷坯片。貫通孔12例如係使用模具等對相當於第1層101之陶瓷坯片進行穿孔而形成。該穿孔時之孔徑係燒成後之孔徑為0.010 mm以上0.050 mm以下之尺寸。與凹部13對應之開口部例如係使用模具等形成在相當於第2層102之陶瓷坯片上。其次，將該等陶瓷坯片積層而製作積層體。然後，藉由將該積層體於1300～1600℃之溫度燒成，而可製作配線基板10。

【0023】

陶瓷坯片因燒成而收縮10%～20%左右，故而坯片上形成之孔可為較燒成後之貫通孔12之直徑大10%～20%左右的孔徑。又，燒成前之陶瓷坯片為軟材料，故而容易進行如上所述之微細孔加工。因此，於藉由陶瓷積層體形成配線基板10之情形時，容易進行一般於金屬基板、有機基板難以實現之、直徑0.1 mm以下之微細貫通孔的形成。

【0024】

又，陶瓷坯片之厚度越薄則越容易形成微細貫通孔12。作為構成第1層101之陶瓷坯片，使用厚度較薄之坯片，藉此可容易形成微細貫通孔12。又，構成第2層102之陶瓷坯片可為與配線基板10要求之強度相應的厚度及層數。即，亦可於第2層102上重疊1層以上之與第2層102相同構成之絕緣層。又，構成配線基板10之絕緣層之層數可為配線導體2之展開所

必要之層數。配線基板10係由具有微細貫通孔12之絕緣層(第1層101)及其他絕緣層(第2層102)積層而成的積層體，因此容易具有微細貫通孔並確保必要之基板厚度。

【0025】

於配線基板10之表面及內部設置有配線導體2。例如，在圖1～圖3所示之例中，配線基板10包含連接墊2A、端子電極2D、貫通導體2B及內部配線層2C作為配線導體2。於配線基板10之上表面設置有用於與半導體元件4連接之連接墊2A、及接合用金屬層6。又，於配線基板10之下表面設置有用於與外部電路連接之端子電極2D。該等連接墊2A與端子電極2D藉由設置於配線基板10之內部之貫通導體2B及內部配線層2C而電性連接。貫通導體2B貫通絕緣層，內部配線層2C配置於絕緣層間。端子電極2D亦可不設置於配線基板10之下表面，而是設置於自下表面至側面、或者側面。又，於配線基板10之下表面，設置有包圍凹部13之開口之密封金屬層8。

【0026】

配線導體2、接合用金屬層6及密封金屬層8例如主要包含鎢、鉬、錳、銅、銀、鈮、金、鉑、鎳或鈷等金屬、或包含該等金屬之合金作為導體材料。配線導體2、接合用金屬層6及密封金屬層8係作為導體材料之金屬化層或鍍敷層等金屬層而形成於配線基板10之表面。上述金屬層既可为1層，亦可为複數層。又，配線導體2係藉由導體材料之金屬化而形成於配線基板10之內部。

【0027】

配線導體2之連接墊2A、內部配線層2C及端子電極2D以及接合用金

屬層6及密封金屬層8例如為鎢之金屬化層之情形時，可按以下方式形成。即，可藉由如下方法形成：將鎢粉末與有機溶劑及有機黏合劑混合所製作之金屬膏藉由絲網印刷法等方法印刷至作為配線基板10之陶瓷坯片之特定位置並進行燒成。又，其中，亦可於作為連接墊2A、端子電極2D及接合用金屬層6以及密封金屬層8之金屬化層之露出表面，使用電解鍍敷法或無電解鍍敷法等進而覆著鎳或金等之鍍敷層。又，貫通導體2B亦可藉由於上述金屬膏之印刷前，在陶瓷坯片之特定位置設置貫通孔，將與上述相同之金屬膏填充至該貫通孔並燒成而形成。

【0028】

麥克風元件3例如係具有振動電極之感測器裝置等、具有膜片構造或樑構造之MEMS麥克風半導體元件(MEMS轉換器)，且固定於配線基板10上之搭載部18(參照圖2)。麥克風元件3例如係將麥克風元件3之下表面藉由焊料或樹脂系接著劑等接合材(未圖示)，以元件內部密閉之方式接合並固定於配線基板10之搭載部18。配置於麥克風元件3之上表面之電極(未圖示)、與配線基板10或半導體元件4藉由連接構件5而相互電性連接。

【0029】

麥克風裝置200係藉由配線導體2中設置於配線基板10之下表面等之端子電極2D與外部電路電性連接，而將搭載於配線基板10之麥克風元件3與外部電路電性連接。即，麥克風元件3與外部電路經由接合線等連接構件5及配線導體2而相互電性連接。外部電路係安裝於例如智慧型手機等電子機器之安裝基板(電路基板)所具有之電路。

【0030】

麥克風元件3例如具備膜片及背板。膜片及背板係如平行平板型電容

器般發揮作用，膜片因聲壓振動時，膜片與背板之空隙長改變，從而靜電電容發生變化。麥克風元件3將該變化作為電氣信號傳送至半導體元件4。

【0031】

半導體元件4例如係ASIC(Application Specific Integrated Circuit，特殊應用積體電路)等積體電路。半導體元件4具有例如將自麥克風元件3接收之電氣信號放大之功能。半導體元件4例如藉由連接構件5而與麥克風元件3及配線基板10電性連接。配線基板10上，除了搭載半導體元件4以外，亦可搭載電容器等被動零件(未圖示)。上述被動零件例如藉由焊接而連接於連接墊2A。

【0032】

於圖1所示之例中，麥克風元件3於配線基板10之上表面側被蓋體7密封並保護。於圖1所示之例中，麥克風裝置200具備將配線基板10之上表面之連接墊2A、麥克風元件3、連接構件5統一覆蓋之箱狀(蓋狀)之蓋體7。

【0033】

蓋體7由金屬、樹脂、陶瓷等材質構成，且接合於配線基板10。蓋體7亦可經由密封接合材而接合。作為上述密封接合材，例如可列舉樹脂接著劑、玻璃、包含焊料之釐料等。於使用釐料將蓋體7與配線基板10接合之情形時，亦可以包圍配線基板10之上表面之區域R及其外側配置之連接墊2A的方式，於配線基板10之上表面設置接合用金屬層6。又，於蓋體7為金屬之情形時，亦可藉由縫熔接、雷射熔接等熔接方法將蓋體7接合於配線基板10上之接合用金屬層6。於使用釐料等之接合之情形時藉由回焊加熱進行整體加熱，相對於此，於使用縫熔接或雷射熔接之接合之情形時

可僅對接合部進行局部加熱。因此，能夠減少熱對麥克風元件3及半導體元件4之影響。接合用金屬層6亦可藉由例如鍍敷膜或金屬化層等金屬膜形成。於蓋體7由樹脂或陶瓷之類的鈎料之潤濕性(接合性)低之材料構成的情形時，亦可於蓋體7形成接合用金屬層。

【0034】

於蓋體7由金屬等導電性材質構成之情形時，能夠作為針對自外部侵入之雜訊之屏蔽構件發揮功能。又，如圖1所示，亦可將接合用金屬層6與密封金屬層8藉由接地用之配線導體2'(貫通導體2B'及內部配線層2C')連接。密封金屬層8連接於外部電路之接地電位，故而蓋體7經由配線導體2及密封金屬層8而與外部電路之接地電位連接。藉由該構成，蓋體7可經由接合用金屬層6而連接於接地電位，從而能夠進一步提高麥克風裝置200之屏蔽性。藉此，可減少音響之雜訊，提高動作之可靠性。

【0035】

(關於貫通孔12之一例)

以下，使用圖5～圖9，更詳細地說明形成於薄板部11之貫通孔12之其他形態。首先，使用圖5～圖7，對薄板部11之適合於減少滲水之貫通孔12之形態進行說明。圖5係薄板部11之概略剖視圖，表示貫通孔12之其他形態。圖6表示俯視凹部13之底面時之貫通孔12之配置之一例。圖7表示相對於圖6之比較例。

【0036】

搭載麥克風裝置之電子機器要求例如相當於IPX7之等級之防水性。專利文獻1所記載之滲入抑制形狀中，貫通孔之直徑較大。因此，難以實現相當於IPX7之等級之防水性。又，於為了提高防水性能而在貫通孔設

置多孔膜之情形時，存在麥克風特性降低之問題。換言之，存在經由多孔膜到達麥克風元件之聲音(音波振動)較不經由多孔膜到達麥克風元件之聲音劣化的問題。又，因使用多孔膜之類的與配線基板10不同之構件，亦存在封裝及麥克風裝置200之成本增加、以及配線基板10之製造工序複雜化之問題。

【0037】

專利文獻2所記載之微通道構造具有IPX7等級之防水性，但該微通道構造無法以原有尺寸應用於小型、薄型之麥克風元件用基板。

【0038】

此種狀況之下，本發明者等人銳意探討了滿足麥克風元件基板所需之尺寸(基板厚度等)之條件的同時，能夠抑制麥克風特性(音響特性)降低，並且具有防水性之構造之基板，從而實現了本發明之基板。

【0039】

如圖5所示，貫通孔12亦可為上表面開口部121之大小、與下表面開口部122之大小不同的形態。於圖5中，示出貫通孔12G之上表面開口部121G小於下表面開口部122G之例。且示出貫通孔12H之上表面開口部121H大於下表面開口部122H之例。

【0040】

於圖5中，假設下表面開口部122之側面朝向外部，水自該側滲入。為了獲得所需之防水性能，重要的是減小下表面開口部122之直徑。因此，貫通孔12之下表面開口部122(與水接觸之側之開口部)之直徑較佳為0.050 mm以下。又，上表面開口部121之直徑較佳為0.075 mm以下。

【0041】

於如貫通孔12G般、下表面開口部122之直徑大於上表面開口部121之直徑之情形時，認為水相對容易自下表面滲入至貫通孔12G之內部。另一方面，於如貫通孔12H般上表面開口部121之直徑大於下表面開口部122之直徑之情形時，認為自下表面滲入至貫通孔12G之內部之水容易升至上表面。又，認為上表面開口部121與下表面開口部122之直徑之差越大則如上所述之可能性越高。根據以上，較佳為貫通孔12之薄板部11之下表面與貫通孔12之內壁之間之角度為 $90^{\circ} \pm 15^{\circ}$ 以下，更佳為上表面開口部121及下表面開口部122之直徑大致相等之線形管形狀。

【0042】

又，厚度T(即貫通孔12之下表面開口部122與上表面開口部121之距離)較佳為大於下表面開口部122之直徑D之2倍。

【0043】

進而，如圖6所示，於俯視凹部13之底面時，貫通孔12較佳為與凹部13之外緣131隔開形成。藉由該構成，於薄板部11之下表面，可確保水向貫通孔12之周圍擴散之部分，故而水因表面張力而難以滲入至貫通孔12。於圖7所示之比較例中，貫通孔並未與凹部之外緣隔開，故而水容易經由凹部之外緣滲入至貫通孔內部。藉由使貫通孔12與凹部13之外緣131隔開形成，更能夠降低滲入水之可能性。

【0044】

為了進一步提高防水性能，亦可於薄板部11之下表面具有具備撥水功能之塗層17。塗層17亦可不僅形成於薄板部11，還形成於配線基板10之整個下表面。具備撥水功能之塗層17例如可藉由將配線基板10浸漬於含氟之處理液並使其乾燥而形成。又，亦可於向上述處理液浸漬時進行加

壓或減壓，藉此使處理液亦滲入至貫通孔12內，從而於貫通孔12之內壁形成塗層。藉由具有塗層17，水難以滲入至貫通孔12，因此與不具有塗層17之情形相比，能夠增大貫通孔12之孔徑。藉此，能夠提高音響特性。

【0045】

其次，參照圖5、圖8～圖10，對用於使麥克風裝置200具有良好之音響特性而較佳之貫通孔12之形態進行說明。圖8係薄板部11之概略剖視圖及自薄板部11之上表面觀察貫通孔12時之俯視圖，其表示貫通孔12之其他形態。圖9係薄板部11之概略剖視圖，其表示貫通孔12之其他形態。圖10係表示俯視凹部13之底面時之貫通孔12之配置例的平面概略圖。

【0046】

貫通孔12亦可如圖8所示之貫通孔12A、貫通孔12B及貫通孔12C般，相對於薄板部11之上表面或下表面傾斜之形態。於圖8中，貫通孔12A係將上表面開口部121之中心與下表面開口部122之中心連結之假想中心線L相對於薄板部11之上表面或下表面傾斜 $90^\circ + 5^\circ$ (角度 $\theta = 95^\circ$)之例。於將貫通孔12A之下表面開口部122之直徑設為D之情形時，俯視下上表面開口部121與下表面開口部122重疊之重複區域SA之X軸方向之長度約為 $0.85D$ 。貫通孔12B係假想中心線L相對於薄板部11之上表面或下表面傾斜 $90^\circ + 10^\circ$ (角度 $\theta = 100^\circ$)之例。於將貫通孔12B之下表面開口部122之直徑設為D之情形時，重複區域SB之X軸方向之長度約為 $0.66D$ 。貫通孔12C係假想中心線L相對於基板面傾斜 $90^\circ + 15^\circ$ (角度 $\theta = 105^\circ$)之例。於將貫通孔12C之下表面開口部122之直徑設為D之情形時，重複區域SC之X軸方向之長度約為 $0.47D$ 。

【0047】

貫通孔12亦具有作為聲孔之功能。作為麥克風裝置200之主要音響特性可列舉靈敏度、頻率特性等。為了獲得良好之靈敏度，於俯視薄板部11時，較佳為貫通孔之上表面開口部121與下表面開口部122重疊之重複區域S(圖8之SA、SB及SC)之面積較大。為了獲得所需之靈敏度，假想中心線L相對於薄板部11之上表面或下表面較佳為 $90^{\circ}\pm 10^{\circ}$ 以下，更佳為 $90^{\circ}\pm 5^{\circ}$ 以下。

【0048】

進而，貫通孔12亦可為圖9所示之貫通孔12D、貫通孔12E及貫通孔12F之形態。圖9之貫通孔12D係上表面開口部121D及下表面開口部122D之孔徑不同，進而假想中心線L相對於薄板部11之上表面或下表面傾斜之例。貫通孔12E係貫通孔12E之內壁面123E為彎曲面之例。貫通孔12F係貫通孔12F之內壁面123F為屈曲面之例。亦可如貫通孔12E及貫通孔12F般，貫通孔之內壁面123具有平緩之彎曲或平緩之屈曲。又，亦可如圖5所示之貫通孔12G及貫通孔12H般，為上表面開口部121之大小與下表面開口部122之大小不同的形態。

【0049】

另一方面，認為圖5所示之貫通孔12G及圖9所示之貫通孔12D中，於內壁之傾斜較大之情形時，音響特性降低。又，認為於圖9所示之貫通孔12E之內壁面123E之彎曲及貫通孔12F之內壁面123F之屈曲之程度較大的情形時，音響特性亦降低。

【0050】

根據以上所述，若考慮防水特性、音響特性，貫通孔12較佳為上表

面開口部121之孔徑與下表面開口部122之孔徑為相同程度之大小，且朝相對於薄板部11之下表面大致垂直之方向延伸的直圓筒形狀。

【0051】

薄板部11中之貫通孔12之配置並無特別限定。圖10之符號9001表示俯視凹部13之底面時，貫通孔12具有鋸齒排列之例。圖10之符號9002表示貫通孔具有格子排列之例。

【0052】

貫通孔12間之距離具有與符號9001之鋸齒排列及符號9002之格子排列均相等之孔間距離DP。另一方面，若對符號9001之鋸齒排列與符號9002之格子排列進行比較，則凹部13之底面之貫通孔12之數為符號9001之鋸齒排列較多。即，與孔間距離DP相等之格子排列相比，鋸齒排列能夠在相同面積之區域內配置更多的相同直徑之貫通孔12。為了獲得良好之音響特性，較佳為貫通孔12之孔部之面積之總和相對於凹部13之底面之面積之比例較高。即，較佳為凹部13之底面之貫通孔12之數量較多。再者，由於貫通孔12間之距離DP相等，認為即便於因採用鋸齒排列而使得貫通孔12之數量增加之情形時，對薄板部11之強度之影響亦較低。根據以上所述，若考慮音響特性，則貫通孔12之排列較佳為鋸齒排列。藉由將複數個貫通孔12以鋸齒排列配置，能夠提高麥克風裝置200之音響特性。

【0053】

(實施方式1之效果彙總)

本發明之一形態之封裝400搭載有麥克風元件3，包含配線基板10(基板)，所述配線基板10在封裝400之與麥克風元件3之搭載部18對應之區域R具有至少1個凹部13，配線基板10中之凹部13之底面係較其他區域之厚

度薄之薄板部11，配線基板10於薄板部11具有複數個貫通孔12。

【0054】

藉由上述構成，由於薄板部11僅形成於區域R內，故而能夠確保配線基板10之其他區域之確保作為基板之強度所需之基板厚度。作為聲孔發揮作用之貫通孔12形成於薄板部11，故而可提供良好之音響特性。即，能夠實現具有良好之音響特性之麥克風裝置。又，藉由於配線基板10形成有凹部13，接觸外部之開口與麥克風元件3之間的空間佔據比例增加，從而能夠獲得良好之音響特性。

【0055】

本發明之一形態之封裝400中，上述凹部之開口位於配線基板10中之與搭載部18為相反側之面。

【0056】

藉由上述構成，於配線基板10之下表面形成有凹部13，從而能夠降低薄板部11接觸外部物品而引起破損之可能性。又，凹部13作為空氣積存處發揮作用，從而能夠降低外部之水到達薄板部11之可能性。進而，由於配線基板10之上表面無凹部13，故而搭載部18容易變得平坦，從而降低搭載麥克風元件3時傾斜之可能性。

【0057】

本發明之一形態之配線基板10係於1個凹部13之底面之薄板部11具有複數個貫通孔12。

【0058】

配線基板10之區域R具有包括複數個貫通孔12之1個凹部13，藉此接觸外部之開口與麥克風元件3之間的空間佔據比例進而增加，能夠獲得更

良好之音響特性。

【0059】

本發明之一形態之複數個貫通孔12於將配線基板10沒入深度1 m之水中30分鐘時，不使水透過。

【0060】

藉由上述構成，能夠實現具有IPX7等級之防水性能之封裝400及麥克風裝置200。又，藉由上述構成，能夠實現防塵性亦優異之封裝400及麥克風裝置200。

【0061】

本發明之一形態之複數個貫通孔12於俯視凹部13之底面時與凹部13之外緣隔開而形成。藉由上述構成，能夠提高防水性能。

【0062】

本發明之一形態之複數個貫通孔12於俯視凹部13之底面時具有鋸齒排列。藉由上述構成，能夠提高音響特性(麥克風性能)。

【0063】

本發明之一形態之配線基板10於配線基板10之與搭載麥克風元件3之側為相反側之面具有具備撥水功能之塗層17。藉由上述構成，能夠進而提高防水性能。

【0064】

本發明之一形態之配線基板10係由複數個絕緣層構成之積層體，包括含有薄板部11之第1層101(第1絕緣層)、以及與第1層101相接且於與薄板部11對應之位置具有開口部的第2層102(第2絕緣層)。

【0065】

藉由將複數個層積層而形成配線基板10，能夠於配線基板10內部形成所需之配線導體2。又，僅第1絕緣層101形成貫通孔12，故而容易形成微細貫通孔12。進而，藉由將配線基板10設為積層體，容易使配線基板10具有微細貫通孔12，並確保必要之基板厚度。

【0066】

本發明之一形態之絕緣層(第1層101及第2層102)係陶瓷絕緣層。藉由上述構成，陶瓷自身具有防水性，故而由陶瓷絕緣層構成之配線基板10能夠降低因吸收水分引起的腐蝕、膨脹及變形等劣化之可能性。

【0067】

(變化例1)

圖11係作為配線基板10之變化例之配線基板10A之剖視圖。於圖11中，省略配線導體等，僅圖示絕緣層。於圖11中，在配線基板10A之上表面搭載麥克風元件3。即，配線基板10A之凹部13僅形成於配線基板10A之單側，麥克風元件3之搭載位置為形成有凹部13之側。即，凹部13之開口位於配線基板10A中之與搭載部(未圖示)為相反側之面。

【0068】

藉由上述構成，經由形成於安裝基板(參照後述之變化例4之說明)之開口部而滲入之水到達麥克風元件3之可能性藉由第1層101而降低。又，即使水自貫通孔12滲入之情形時，由於麥克風元件3與第1層101之間存在由凹部13形成之空間，故而水難以到達麥克風元件3。

【0069】

又，於麥克風裝置200之製造過程中，將麥克風元件3與第2層102接合之接合材擴散之情形時，亦能使該接合材滯留於凹部13之內壁或薄板部

11A之極少部分。藉此，能夠降低貫通孔12被該接合材堵塞之可能性。

【0070】

進而，由於配線基板10A之搭載麥克風元件3之側形成有凹部13，故而具有如下優點：於搭載麥克風元件3時，以凹部13為基準而容易進行麥克風元件3之對準。

【0071】

(變化例2)

圖12係作為配線基板10之變化例之配線基板10B之剖視圖。圖12中，省略了配線導體等，僅圖示絕緣層。圖12中，係於配線基板10B之上表面搭載麥克風元件3。即，凹部13之開口隔著薄板部11B而分別位於配線基板10B之兩面。

【0072】

藉由上述構成，由於配線基板10B在上表面形成有凹部13，故而可獲得與變化例1相同之效果。

【0073】

進而，由於配線基板10B在下表面形成有凹部13，故而可降低薄板部11B因接觸外部物品而破損之可能性。又，下表面側之凹部13作為空氣積存處發揮作用，藉此能夠降低來自外部之水到達薄板部11之可能性。

【0074】

(變化例3)

圖13係作為麥克風裝置200之變化例之麥克風裝置201之剖視圖。麥克風裝置201具有框狀部14。框狀部14形成收容麥克風元件3、連接墊2A及連接構件5之收容凹部。框狀部14亦可由與絕緣層(第1層101及第2層

102)相同之絕緣材形成。框狀部14亦可與配線基板10一體形成。麥克風裝置201具有將上述收容凹部之開口封閉之平板狀之蓋體7A。

【0075】

關於麥克風裝置201之其他構成，與圖1所示之實施方式1之麥克風裝置200相同。藉由使框狀部14與絕緣層(第1層101及第2層102)一體形成，配線基板10於上表面具有收容麥克風元件3等之腔室。藉此，直至框狀部14為止成為一體，配線基板10之厚度增加，故而強度提高。又，由於蓋體7A之接合部與麥克風元件3、半導體元件4之搭載位置隔開，故而對蓋體7A進行熔接時之熱之影響變小。進而，由於蓋體7A為平板狀，因此製作容易且能夠抑制成本。

【0076】

(變化例4)

圖14係作為變化例之麥克風裝置202及安裝基板50之剖視圖。麥克風裝置202中，麥克風元件3與配線基板10覆晶連接。即，麥克風元件3經由端子16而與連接墊2A連接。於此情形時，麥克風元件3經由配線基板10內之配線導體2而與半導體元件4連接。圖14表示麥克風裝置202具有箱型之蓋體7之例，但用於保護麥克風元件3、半導體元件4、連接構件5、及連接墊2A之構成並不限定於該例。

【0077】

又，麥克風裝置202係以配線基板10之具有凹部13之側與安裝基板50對向之方式搭載於安裝基板50。經由導電性接合材9將麥克風裝置202之端子電極2D及密封金屬層8與安裝基板50之配線52連接，藉此將麥克風裝置202搭載於安裝基板50。藉此，麥克風裝置202與安裝基板50電性連

接。

【0078】

密封金屬層8係以包圍凹部13之開口之方式設置。藉由使密封金屬層8經由焊料等導電性接合材9接合於安裝基板50，能夠降低自安裝基板50之開口部51滲入之水通過麥克風裝置202與安裝基板50之間而擴散的可能性。導電性接合材9作為密封材發揮功能。

【0079】

再者，例如作為導電性接合材9並非使用焊料而是使用樹脂接著劑(含導電性接著劑)之情形時，或者將O形環(O-ring)等接著或密封材插入至麥克風裝置202與安裝基板50之間的情形時，亦可去除密封金屬層8。該搭載方法於其他實施方式中亦相同。

【0080】

(變化例5)

圖15係作為變化例之麥克風裝置203及安裝基板50之剖視圖。麥克風裝置203中，麥克風元件3與配線基板10覆晶連接。即，麥克風元件3經由端子16而與連接墊2A連接。麥克風裝置203中，麥克風元件3經由連接墊2A及連接構件5而與半導體元件4連接。圖15表示麥克風裝置203具有平板型之蓋體7A之例，但用於保護麥克風元件3、半導體元件4、連接構件5、及端子電極2D之構成並不限定於該例。

【0081】

又，麥克風裝置203係以配線基板10之具有凹部13之側與安裝基板50對向之方式搭載於安裝基板50。

【0082】

(變化例6)

圖16係麥克風裝置204及安裝基板50之剖視圖，表示將麥克風裝置204之下表面朝向與安裝基板50對向之側的相反側而安裝之安裝形態之變化例。該安裝例係於麥克風裝置204中在與安裝基板50相反之側具有作為聲孔之凹部13及貫通孔12的構成，亦被稱為上聲孔類型。

【0083】

圖16係將圖1之例之配線基板10上下顛倒而安裝之例。麥克風裝置204具備用於將配線基板10與安裝基板50電性連接之中繼基板15(連接基板)。配線基板10具備與密封金屬層8連接之接地用之配線導體2'。配線導體2'包含貫通導體2B'、內部配線層2C'、及導體層2E'。於俯視配線基板1時，內部配線層2C'覆蓋凹部13以外之區域之大部分。即，於俯視下，內部配線層2C'與凹部13以外之區域中收容於麥克風裝置204內之麥克風元件3等元件類及配線導體等重疊。導體層2E'係呈框狀設置於配線基板10之上表面(與中繼基板15對向之面)之外周部，並經由導電性接合材9而與後述中繼基板15之導體層20E'連接。

【0084】

中繼基板15具有框狀部15A及將框狀部15A之開口封閉之平板部15B。為了提高配線之自由度，平板部15B亦可包含複數個絕緣層151。於圖16中，平板部15B表示包含2個絕緣層151之例，但絕緣層151之數並不限定於2個。中繼基板15係由框狀部15A與平板部15B構成具有凹部之蓋狀之絕緣體。中繼基板15還具有作為蓋體之功能，藉由將配線基板10與中繼基板15接合，而將搭載於配線基板10之麥克風元件3等密封。

【0085】

中繼基板15具有作為信號用之配線之配線導體20。配線導體20包含端子電極20D、貫通導體20B、及內部配線層20C。框狀部15A之上表面(與配線基板10對向之面)上，設置於與配線基板10之連接墊2A連接之端子電極20D。又，於平板部15B之下表面(與安裝基板50對向之面)上，設置有與外部電路連接之端子電極20D。該等2個端子電極20D藉由設置於中繼基板15之內部之貫通導體20B及內部配線層20C而電性連接。藉由配線導體20，將配線基板10之配線導體2(連接墊2A)與安裝基板50之配線52電性連接。

【0086】

中繼基板15進而具有作為接地用之配線之配線導體20'。配線導體20'包含導體層20E'、貫通導體20B'。設置於框狀部15A之上表面之導體層20E'可位於端子電極20D外側且與端子電極20D隔開，沿著框狀部15A之外周呈框狀設置。又，設置於框狀部15A之下表面側之導體層20E'可沿著平板部15B之外周呈框狀設置，並經由導電性接合材9連接於外部電路之接地電位。貫通導體20B'貫通框狀部15A及平板部15B而配置。又，貫通導體20B'於俯視下在中繼基板15(框狀部15A)之外周部配置複數個，藉由該等複數個貫通導體20B'而包圍中繼基板15之凹部。貫通導體20B'將中繼基板15之上表面之導體層20E'、與下表面之導體層20E'電性連接。

【0087】

藉由該構成，由於配線基板10之配線導體2'及中繼基板15之配線導體20'包圍麥克風元件3等，故而可進一步提高麥克風裝置204之屏蔽性。

【0088】

於圖16之例中，將配線基板10與中繼基板15接合之導電性接合材9兼

具作為電性連接材之功能及作為密封材之功能。於圖16之例中，導電性接合材9亦可將各向異性導電性樹脂等沿著中繼基板15之外周框狀配置。藉此，能夠將複數個端子電極20D間(端子電極2D間)不短路地密封。亦可藉由導電性接合材9將複數個端子電極2D與中繼基板15之配線導體20(端子電極20D)分別連接，並於其外側配置密封材。於密封材為釐料或焊料等之情形時，可設置密封材用之框狀之密封用金屬層。

【0089】

(變化例7)

圖17係將圖15之例之配線基板10上下顛倒而安裝之例。麥克風裝置205具備用於與安裝基板50電性連接之中繼基板15，配線基板10之配線導體2被引出至框狀部14之上表面。於圖17之例中，中繼基板15為平板狀。與圖16之例同樣地，中繼基板15具有配線導體20。中繼基板15兼作蓋體，將搭載於配線基板10之麥克風元件3等密封。即，亦能於平板狀之蓋體設置配線。

【0090】

(向電子機器之安裝例)

圖18係具備麥克風裝置200之電子機器300之局部剖視圖。電子機器300並無特別限定，例如為智慧型手機等通信資訊終端、遊戲機、耳機。於電子機器300之殼體60上，形成有作為聲孔之開口部61。於電子機器300中，麥克風元件3、安裝基板50之開口部51、及殼體60之開口部61以連通之方式對準而配置。於殼體60與安裝基板50之間，以沿著開口部61及開口部51之外緣之方式配置有環狀之密封材62。密封材62既可为焊料材，亦可为墊片。作為密封材62之材質，可列舉橡膠質之樹脂、焊料等金

屬。既可於殼體60與安裝基板50之間夾著密封材62進行配置，亦可藉由密封材62將殼體60與安裝基板50接著(接合)。

【0091】

圖19係電子機器301之局部剖視圖，表示上聲孔類型之搭載例。於上聲孔類型之情形時，麥克風裝置205配置於安裝基板50與殼體60之間。於電子機器301中，麥克風元件3與殼體60之開口部61以連通之方式對準而配置。於殼體60與麥克風裝置205之間，以沿著開口部61之外緣之方式配置環狀之密封材62。

【0092】

藉由上述構成，能夠實現音響特性良好之同時、防水性、防塵性優異之電子機器301。

【0093】

(變化例8)

圖20係用於表示配線基板10之變化例之、麥克風裝置206之剖視圖及配線基板10F之剖視圖。符號2001係具備配線基板10E之麥克風裝置206之剖視圖，符號2002係配線基板10F之剖視圖。

【0094】

如圖20之符號2001所示，麥克風裝置206之配線基板10E之凹部13為在底面具有複數個第2凹部13A之2段形狀，第2凹部13A之底面為薄板部11E。於與複數個第2凹部13A之各者之底部對應之薄板部11E形成有1個貫通孔12。配線基板10E係藉由將第1層101、第2層102及第3層103依序積層而形成凹部13。第1層101形成薄板部11E。第2層102與第1層101相接，於與薄板部11E對應之位置上形成有複數個開口部(第2凹部13A)。該

開口部設置為較第1層101之貫通孔12大一圈，且對應於於複數個貫通孔12之各者。第3層103與第2層102相接，具有直徑大於第2層102之開口部之開口部，且該開口部之大小為，俯視下，貫通孔12及第2層102之開口部位於第3層103之開口部之內側。配線基板10E藉由形成於第3層103之開口部、及形成於第2層102之開口部而構成凹部13。

【0095】

配線基板10F之凹部13亦為在底面具有複數個第2凹部13A之2段形狀，第2凹部13A之底面為薄板部11F。於與複數個第2凹部13A之各者之底部對應的薄板部11F形成有複數個貫通孔12。配線基板10F之第2層102具有較第1層101之貫通孔12大，且其內側包含複數個貫通孔12之開口部。又，第3層103具有開口部，該開口部之大小為，俯視下，貫通孔12及第2層102之複數個開口部位於其內側。

【0096】

藉由如上所述構成配線基板10E及配線基板10F，於配線基板10之下表面與上表面之間形成對應於凹部13之空間，麥克風裝置206之音響特性提高。又，與凹部13並非2段形狀之情形相比，能夠提高作為基板之強度，故而能夠使配線基板10E及10F進而薄型。

【0097】

(變化例9)

圖21係作為麥克風裝置200之變化例之麥克風裝置207之剖視圖。如圖21所示，麥克風裝置207於配線基板10上設置有凸部22，該點不同於圖1所示之麥克風裝置200。凸部22之俯視形狀係包圍複數個貫通孔12之環狀。凸部22設置於貫通孔12、與麥克風元件3和配線基板10之接合部之

間。再者，凹部13之開口位於配線基板10之搭載部側之面的情形時，凸部22設置於凹部13之開口、與麥克風元件3和配線基板10之接合部之間。

【0098】

麥克風元件3例如藉由接合材23而固定於配線基板10。藉由於配線基板10上設置凸部22，能夠降低接合材23堵塞貫通孔12之可能性。凸部22可藉由使用金屬化或氧化鋁材之印刷而形成於配線基板10上。

【0099】

(變化例10)

圖22係作為變化例之麥克風裝置208及安裝基板50之剖視圖。麥克風裝置208係將圖16之例之麥克風元件3變更為覆晶連接之例。如圖22所示之麥克風裝置208般，於上聲孔類型之麥克風裝置211中，亦可將麥克風元件3覆晶連接。

【0100】

(其他變化例)

配線基板10例如亦可由環氧、環氧-玻璃複合材料等絕緣性之樹脂材料構成。更具體而言，亦可為FR4、FR5等樹脂基板(印刷基板)。

【0101】

(實證試驗1：防水試驗)

以下，使用圖23說明防水試驗，其係使貫通孔12之直徑D、貫通孔12之厚度Ts進行各種變化而檢查施加30分鐘、水深1 m之水壓時是否滲水。圖23係表示防水試驗所使用之裝置之概要之圖。於評價樣本510之上表面至水面為1 m之狀態下，將評價樣本510沒入水中30分鐘而未滲水之情形時，可判斷具有IPX7等級之防水性能。

【0102】

圖23係表示防水試驗所使用之裝置之概略圖。圖23之符號1901表示防水試驗所使用之裝置之整體圖。於將樣本瓶501與圓管502連接之裝置之底部設置評價樣本510，於容器內部以評價樣本510之上表面至水面之高度為1 m之方式裝滿水的狀態下，實施30分鐘之防水試驗。評價樣本510係藉由將樣本基板(上層503A及下層503B)、與腔室基板504利用樹脂接著劑接合而構成。圖23之符號1902表示評價樣本510之樣本基板之俯視圖，符號1903表示評價樣本510之樣本基板之仰視圖。符號1904表示符號1902之A-A線剖視圖。該樣本基板包括2層，於接觸水之上層503A形成有貫通孔12。上層503A之厚度即為貫通孔之厚度 T_s 。於下層503B在與貫通孔12對應之部位形成有孔徑大於貫通孔12之孔部125。該孔部125相當於基板10之凹部13。

【0103】

符號1905係腔室基板504之俯視圖，符號1906表示符號1905之B-B線剖視圖。符號1907表示評價樣本510之剖視圖。

【0104】

評價樣本510之上層503A、下層503B及腔室基板504分別使用無塗層之氧化鋁質燒結體製作。又，上層503A、下層503B及腔室基板504之表面粗糙度Ra未達 $2.0\ \mu\text{m}$ 。

【0105】

經過30分鐘之試驗時間後，自腔室基板504取出樣本基板，使用10倍顯微鏡確認腔室505內有無滲水。針對各實施例，使用20個評價樣本進行評價。又，作為比較例，針對孔徑 $0.051\ \text{mm}$ 、貫通孔厚度 $0.1\ \text{mm}$ 之貫通

孔，使用10個同樣之評價樣本進行試驗。

【0106】

表1係針對實施例進行試驗之評價樣本之孔徑與貫通孔厚度之對應表。

[表1]

		貫通孔厚度(Ts)[mm]				
		0.076	0.089	0.100	0.114	0.127
孔徑(D)[mm]	φ 0.026	○	○	○		
	φ 0.034		○	○	○	
	φ 0.042			○	○	○

表2係表示表1所示之評價樣本及比較例之防水試驗之結果的表。表2之實施例1～9分別對應於表1之○標記之任一者。

[表2]

	實施例									比較例
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
孔徑[mm]	0.026			0.034			0.042			0.051
貫通孔厚度(Ts)[nm]	0.076	0.089	0.100	0.089	0.100	0.114	0.100	0.114	0.127	0.100
滲水數(n=20)	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	2/10

如表2所示，實施例1至實施例9之任一者之情形時，確認均未自貫通孔12滲水。即，證實實施例1至實施例9均滿足IPX7等級之防水性。關於比較例，確認10個評價樣本之中有2個評價樣本滲水。

【0107】

(實證試驗2：麥克風特性試驗)

以下，使用圖24及圖25說明麥克風特性試驗，其係藉由檢查共振頻率而檢查麥克風裝置200與比較例之麥克風特性之差異。圖24係作為比較例使用之麥克風裝置之配線基板10C之剖視圖。如圖24所示，配線基板10C係不具有薄板部之基板。圖25係表示本發明之麥克風裝置200及比較例之共振頻率模擬結果之圖表。圖25之符號2201表示自比較例獲得之結

果，符號2202表示使用本發明之麥克風裝置200獲得之結果。

【0108】

如圖25所示，比較例之共振頻率約為15500 Hz，本發明之麥克風裝置200之共振頻率約為23000 Hz。

【0109】

橫軸上距共振頻率之距離越長則可作為麥克風使用之頻率範圍越廣，故而可判斷麥克風特性良好。即，證實與不具有薄板部之比較例相比，本發明之麥克風裝置200藉由具有薄板部而具有良好之麥克風特性。

【0110】

〔實施方式2〕

以下，參照隨附圖式對本發明之其他實施方式進行說明。再者，為了便於說明，對具有與上述實施方式已說明之構件相同之功能的構件附加相同符號，並省略其說明。

【0111】

於上述實施方式1中，作為本發明之封裝及麥克風裝置之一例說明了封裝400及麥克風裝置200(201、202、．．．、208)。封裝400包含具有凹部13之配線基板10，凹部13之底面為薄板部11。麥克風裝置200具備封裝400及麥克風元件3。相對於此，本實施方式中，作為本發明之封裝及麥克風裝置之另一例，說明封裝500A及麥克風裝置210。封裝500A包含具有凹部13且凹部13之底面為薄板部11C之有孔蓋體(基板)7B。麥克風裝置210具備封裝500A及麥克風元件3。

【0112】

圖26係本實施方式之麥克風裝置210之剖視圖。如圖26所示，麥克風

裝置210具備封裝500A、麥克風元件3、半導體元件4、及連接構件5。

【0113】

本實施方式中之封裝500A包含配線基板10D、框狀部14、及有孔蓋體7B。配線基板10D不具有凹部13及薄板部11，該點不同於上述實施方式1之配線基板10。配線基板10D具有3層之絕緣層，將配線導體以自上表面至下表面通電之方式穿過配線基板10D之內部而設置，但並不限定於此。配線基板10D主要設置有搭載麥克風元件3之搭載部18(參照圖2)即可，其他構造並無特別限定。作為配線基板10D，亦可使用周知之配線基板。

【0114】

封裝500A具有由配線基板10D、及設置於配線基板10D之上表面之框狀部14形成的收容凹部，於該收容凹部內可收容麥克風元件3、半導體元件4、及連接構件5等構件。封裝500A中配置有有孔蓋體7B以覆蓋上述收容凹部。有孔蓋體7B與框狀部14例如亦可經由設置於有孔蓋體7B之接合用金屬層6而利用釐料接合。再者，將有孔蓋體7B與框狀部14接合之手段並無特別限定。

【0115】

於自Z軸方向俯視並透視麥克風裝置210之情形時，將與搭載部18重疊之區域設為區域R，本實施方式之有孔蓋體7B於封裝500A中之與麥克風元件3之搭載部18對應的區域R具有凹部13。有孔蓋體7B之凹部13之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部11C，於薄板部11C形成有複數個貫通孔12。

【0116】

有孔蓋體7B係將麥克風元件3密封之蓋體。此處所謂之密封麥克風元件3，並非將收容凹部密閉。有孔蓋體7B具有防止水滲入收容凹部之防水性，並且具有作為蓋體而要求之其他性能(強度等)。本發明中，與配線基板10等同樣地，有時將此種封裝之蓋體亦稱為「基板」。

【0117】

設置於有孔蓋體7B之貫通孔12及凹部13係與上述實施方式1所說明者相同，故而省略詳細說明。又，薄板部11C既可與上述實施方式1所說明之薄板部11相同，亦可為與薄板部11不同之構成(例如不同材質、厚度等)，以對應於作為封裝之蓋體要求之特性(強度等)。

【0118】

本實施方式之有孔蓋體7B係將形成薄板部11C之第1層701、於與薄板部11C對應之位置形成有作為凹部13之開口部之第2層702積層而構成的積層體。

【0119】

第1層701及第2層702分別係由例如包含氧化鋁質燒結體、玻璃陶瓷燒結體、富鋁紅柱石質燒結體或氮化鋁質燒結體等陶瓷材料之絕緣材料形成的絕緣層。有孔蓋體7B例如可使用與上述實施方式1所說明之配線基板10之製造方法相同的方法製造。

【0120】

麥克風裝置210之構造為，具有具備防水功能之陶瓷製之有孔蓋體7B，於凹部13及微細貫通孔12之下方配置有麥克風元件3。具備麥克風裝置210之電子機器(本實施方式中省略圖示，參照圖18)係藉由將麥克風裝置210例如與殼體及安裝基板接合而構成。於一例中，電子機器係以有孔

蓋體7B之凹部13與殼體上形成之聲孔連通之方式，例如將有孔蓋體7B與殼體經由密封材接合而構成。又，電子機器係藉由將設置於配線基板10D之下表面之端子電極2D、與安裝基板之電極電性連接，即於安裝基板搭載配線基板10D而構成。再者，有孔蓋體7B亦可於上表面具有密封金屬層8以包圍凹部13。

【0121】

根據本實施方式之封裝500A及麥克風裝置210，與上述實施方式1同樣地，能夠使音響特性良好之同時確保有孔蓋體7B之厚度(基板厚度)。並且，藉由於有孔蓋體7B形成凹部13，接觸外部之開口(例如形成於殼體之聲孔)與麥克風元件3之間的空間佔據比例增加，從而能夠獲得良好之音響特性。

【0122】

(變化例)

(2A)以下基於圖27對實施方式2之一變化例進行說明。圖27係實施方式2之一變化例之麥克風裝置211之剖視圖。

【0123】

如圖27所示，麥克風裝置211具備封裝500B、麥克風元件3、半導體元件4、配線導體2、連接構件5、及密封金屬層8。封裝500B包含配線基板10D、框狀部14、及有孔蓋體7C。

【0124】

有孔蓋體7C於封裝500B中之與麥克風元件3之搭載部18對應之區域R具有複數個第2凹部13A，該點不同於上述有孔蓋體7B。有孔蓋體7C之第2凹部13A之底面為較其他區域之厚度薄之薄板部11D，於薄板部11D形成

有複數個貫通孔12。

【0125】

有孔蓋體7C係將形成薄板部11D之第1層701、於與薄板部11C對應之位置具有複數個凹部13之第2層702積層而構成的積層體。

【0126】

又，亦可具備具有對來自收容凹部之側方之雜訊進行屏蔽之功能的配線導體。具體而言，如圖27所示，亦可構成，於框狀部14隔開特定間隔設置複數個貫通導體2B，並藉由接地電位之貫通導體2B包圍收容凹部。藉由該構成，可減少音響之雜訊，提高動作之可靠性。

【0127】

根據本實施方式之封裝500B及麥克風裝置211，能夠減少第2凹部13A之空間體積，故而可提高作為基板之強度。藉此，能夠使有孔蓋體7C進而薄型。

【0128】

(2B)於實施方式2之其他變化例中，有孔蓋體7B或有孔蓋體7C亦可為凹部13與麥克風元件3對向之構造，即於搭載部18之側設置凹部13之構造。

【0129】

又，有孔蓋體7B或有孔蓋體7C亦可由3層或4層以上之多層絕緣層構成，於該情形時，亦可與實施方式1之說明同樣地，為於蓋體之兩側具有凹部之構造。

【0130】

〔實施方式3〕

以下，參照隨附圖式對本發明之其他實施方式進行說明。

【0131】

於上述實施方式1中，說明了於配線基板10之上搭載麥克風元件3及半導體元件4之兩者的麥克風裝置200。相對於此，於本實施方式中，作為本發明之封裝之另一例，說明具有搭載麥克風元件3之第1配線基板、搭載半導體元件4等之第2配線基板之封裝600。又，對具備封裝600及麥克風元件3之麥克風裝置220進行說明。

【0132】

圖28係本實施方式之麥克風裝置220之剖視圖。如圖28所示，麥克風裝置220具備封裝600、麥克風元件3、半導體元件4、及電容器19。麥克風裝置220搭載於安裝基板50。

【0133】

本實施方式之封裝600包含配線基板(第1配線基板)10H、及中繼基板15。中繼基板15藉由框狀部15A、及將框狀部15A之開口封閉之平板部(第2配線基板)15B，於框狀部15A及平板部15B之內部具有配線導體20。框狀部15A與配線基板10H接合。框狀部15A與平板部15B經由導電性接合材9而接合。平板部15B之表面之端子電極20D與安裝基板50之配線52經由導電性接合材9而電性接合。

【0134】

於配線基板10H設置有省略圖示之搭載部18(參照圖2)，於搭載部18之位置處，麥克風元件3與配線基板10H覆晶連接。即，麥克風元件3經由端子16而與連接墊2A連接。

【0135】

配線基板10H於與搭載部18對應之區域R具有凹部13。配線基板10H之凹部13之底面為較其他區域之厚度薄之薄板部11，於薄板部11形成有複數個貫通孔12。於配線基板10H之表面及內部設置有配線導體2。

【0136】

又，於中繼基板15之平板部15B搭載有半導體元件4及電容器19等除麥克風元件3以外之元件。半導體元件4及電容器19、麥克風元件3、安裝基板50經由各種配線構件電性連接而形成電路。作為此類各種配線構件，可列舉配線導體2、配線導體20、導電性接合材9等。

【0137】

本實施方式之封裝600中，麥克風元件3、及麥克風元件3以外之元件搭載於互不相同之配線基板。藉此，可減少安裝基板50之表面上之封裝600之佔據面積。因此，能夠使封裝600及麥克風裝置220小型化。

【0138】

又，半導體元件4及電容器19等除麥克風元件3以外之元件較理想為於區域R內搭載於平板部15B。藉此，能夠容易使封裝600及麥克風裝置220進而小型化。

【0139】

再者，麥克風裝置220之配線基板10H亦可以與安裝基板50對向之方式搭載於安裝基板50。於該情形時，在與安裝基板50之凹部13對應之部分設置有開口部51(參照圖14)。又，作為其他形態，亦可為框狀部15A與平板部15B一體，即中繼基板15(第2配線基板)具有收容凹部。

【0140】

〔實施方式4〕

以下，參照隨附圖式對本發明之其他實施方式進行說明。

【0141】

於上述實施方式3中，對具有搭載麥克風元件3之第1配線基板、及搭載半導體元件4等之第2配線基板之封裝600進行說明。相對於此，本實施方式中，對具備於兩側具有腔室(收容凹部)之形狀之配線基材25、及有孔蓋體7B之封裝700、以及具備封裝700及麥克風元件3之麥克風裝置230進行說明。

【0142】

圖29係本實施方式之麥克風裝置230之剖視圖。如圖29所示，麥克風裝置230具備封裝700、麥克風元件3、半導體元件4、連接構件5。麥克風裝置230搭載於安裝基板50。

【0143】

本實施方式之封裝700包含配線基材25及有孔蓋體7B。配線基材25具有平板部25B、接合於平板部25B之下表面側之框狀部25A、及接合於平板部25B之上表面側的框狀部25C。配線基材25於框狀部25A之內部具有配線導體2。配線基材25為剖面H形狀，於下表面側藉由框狀部25A而形成第1收容凹部71，於上表面側藉由框狀部25C而形成第2收容凹部72。藉由將麥克風裝置230搭載於安裝基板50，第1收容凹部71之開口被安裝基板50密封。又，第2收容凹部72之開口被有孔蓋體7B密封。

【0144】

封裝700於配線基材25之平板部25B之上表面設置有搭載部18(參照圖2)。麥克風裝置230於配線基材25之上表面之搭載部18之位置搭載有麥克風元件3。又，麥克風裝置230於區域R內在配線基材25之下表面搭載有

半導體元件4。

【0145】

配線基材25例如於自搭載部18側俯視之情形時，收容凹部既可為矩形狀之形狀，收容凹部亦可為圓形狀之形狀。

【0146】

有孔蓋體7B於封裝700之與麥克風元件3之搭載部18對應之區域R內具有凹部13。

【0147】

根據本實施方式之封裝700，能夠使用具有凹部13及薄板部11C之有孔蓋體7B，同時減少安裝基板50之表面上之封裝700之佔據面積。有孔蓋體7B亦可不具有配線導體。因此，能夠使封裝700及麥克風裝置230小型化，且可容易製造。

【0148】

〔實施方式5〕

以下，參照隨附之圖式對本發明之其他實施方式進行說明。

【0149】

於上述實施方式4中，對兩側具有腔室之形狀之配線基材25、及有孔蓋體7B之封裝700進行了說明。相對於此，本實施方式中，對具有於下表面側具有腔室之配線基板10D、設置於配線基板10D之上表面之密封體21、及設置於配線基板10D之下方之有孔蓋體7B的封裝800進行說明。又，對具備封裝800及麥克風元件3之麥克風裝置240進行說明。

【0150】

圖30係本實施方式之麥克風裝置240之剖視圖。如圖30所示，麥克風

裝置240具備封裝800、麥克風元件3、半導體元件4、電容器19、連接構件5、及密封體21。麥克風裝置240搭載於安裝基板50。

【0151】

本實施方式之封裝800包含配線基板10D、設置於配線基板10D之下表面之框狀部14A及框狀部14B、以及有孔蓋體7B。封裝800於配線基板10D之下表面側具有由配線基板10D、與框狀部14A及框狀部14B形成之收容凹部。

【0152】

配線基板10D與框狀部14A相互接合，框狀部14A與框狀部14B相互接合。又，封裝800於配線基板10D之內部、以及框狀部14A及框狀部14B之內部具有配線導體2。框狀部14B之端子電極2D與安裝基板50之配線52經由導電性接合材9而接合。

【0153】

封裝800之框狀部14A及框狀部14B例如於自下表面側俯視配線基板10D之情形時，可為收容凹部為矩形狀之形狀，亦可為收容凹部為圓形狀之形狀。

【0154】

於本實施方式之封裝800中，框狀部14A之一外壁面至對向之另一外壁面之距離、與框狀部14B之一外壁面至對向之另一外壁面的距離為相同大小。又，框狀部14A之一內壁面至對向之另一內壁面之距離，小於框狀部14B之一內壁面至對向之另一內壁面之距離。換言之，封裝800於收容凹部內在框狀部14A與框狀部14B之交界部分具有架部(段部)。

【0155】

麥克風裝置240於配線基板10D之上表面搭載半導體元件4，且視需要搭載電容器19，半導體元件4與配線導體2藉由連接構件5而相互電性連接。並且，麥克風裝置240於配線基板10D之上表面具有密封體21以密封半導體元件4、連接構件5、及電容器19。該密封體21例如可為樹脂成形體，亦可為其他材質。例如，可藉由利用樹脂等進行塗佈(灌注)而形成密封體21。

【0156】

麥克風裝置240亦可於配線基板10D之上表面具備框狀部14而形成收容凹部。藉由該構成，能夠將密封樹脂填充至收容凹部而進行密封，從而能夠降低向側方流出之可能性。又，配線基板之強度提高。

【0157】

又，麥克風裝置240於配線基板10D之下表面之搭載部18搭載有麥克風元件3。麥克風元件3與配線導體2藉由連接構件5而電性連接。

【0158】

麥克風裝置240於收容凹部內經由接合材23而將有孔蓋體7B固定於上述架部。有孔蓋體7B係以凹部13與安裝基板50之開口部51對向之方式配置。藉此，收容凹部之開口被有孔蓋體7B覆蓋，而密封麥克風元件3。

【0159】

半導體元件4及電容器19較佳為以至少一部位於區域R內之方式搭載於配線基板10D。

【0160】

根據本實施方式之封裝800，能夠減少安裝基板50之表面上之封裝800之佔據面積。因此，能夠使封裝800及麥克風裝置240小型化。

【0161】

以上，基於各圖式及實施例對本發明進行了說明。但，本發明並不限定於上述各實施方式。即，本發明能夠於本發明所示之範圍內進行各種變更，且藉由將不同實施方式分別揭示之技術手段適當組合而獲得之實施方式亦包含於本發明之技術範圍內。即，應留意，只要為業者便可容易地基於本發明進行各種變化或修正。又，應留意該等變化或修正亦包含於本發明之範圍。

【符號說明】**【0162】**

2:配線導體

2':配線導體

2A:連接墊

2B:貫通導體

2B':貫通導體

2C:內部配線層

2C':內部配線層

2D:端子電極

3:麥克風元件

4:半導體元件

5:連接構件

6:接合用金屬層

7,7A:蓋體

7B,7C,7D:有孔蓋體(基板)

8:密封金屬層

9:導電性接合材

10, 10A, 10B, 10C, 10E, 10F:配線基板(基板)

10D:配線基板

11, 11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11F:薄板部

12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12F, 12G, 12H:貫通孔

13:凹部

13A:第2凹部

14A:框狀部

14B:框狀部

15:中繼基板

15A:框狀部

15B:平板部

16:端子

17:塗層

18:搭載部

20:配線導體

20B:貫通導體

20C:內部配線層

20D:端子電極

20':配線導體

20B':貫通導體

20E':導體層

23:接合材

25:配線基材

25A:框狀部

25B:平板部

25C:框狀部

50:安裝基板

51:開口部

52:配線

60:殼體

61:開口部

62:密封材

71:第1收容凹部

72:第2收容凹部

101:第1層

102:第2層

103:第3層

121:上表面開口部

121D:上表面開口部

121G:上表面開口部

121H:上表面開口部

122:下表面開口部

122D:下表面開口部

122G:下表面開口部

122H:下表面開口部

123:內壁面

123E:內壁面

123F:內壁面

125:孔部

131:外緣

151:絕緣層

200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 211, 220, 230, 240:

麥克風裝置

300, 301:電子機器

400, 500A, 500B, 600, 700, 800:封裝

501:樣本瓶

502:圓管

503A:上層

503B:下層

504:腔室基板

505:腔室

510:評價樣本

701:第1層

702:第2層

D:直徑

DP:孔間距離

L:假想中心線

R:區域

SA:重複區域

SB:重複區域

SC:重複區域

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種封裝，其係搭載有麥克風元件及半導體元件者，且
包含基板，該基板於上述封裝之與上述麥克風元件之搭載部對應之區域具有至少1個凹部，
上述基板中之上述凹部之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部，
上述基板於上述薄板部具有自上述基板之表面貫通至上述凹部之上述底面的複數個貫通孔，
上述基板係包括複數個絕緣層之積層體，
上述絕緣層包含：
第1絕緣層，其包含上述薄板部；及
第2絕緣層，其與該第1絕緣層相接，於與上述薄板部之上述貫通孔對應之位置具有成為上述凹部之開口，且
上述第1絕緣層及上述第2絕緣層為因燒成而一體化之陶瓷絕緣層；
上述其他區域係包括上述第1絕緣層及上述第2絕緣層之區域，
上述第2絕緣層係於上述第1絕緣層位於與搭載上述麥克風元件之側相反之側，
上述麥克風元件與上述半導體元件電性連接。

【請求項2】

一種封裝，其係搭載有麥克風元件及半導體元件者，且
包含基板，該基板於上述封裝之與上述麥克風元件之搭載部對應之區域具有至少1個凹部，
上述基板中之上述凹部之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部，

上述基板於上述薄板部具有自上述基板之表面貫通至上述凹部之上
述底面的複數個貫通孔，

上述基板係包括複數個絕緣層之積層體，

上述絕緣層包含：

第1絕緣層，其包含上述薄板部；及

第2絕緣層，其與該第1絕緣層相接，於與上述薄板部之上述貫通孔
對應之位置具有成為上述凹部之開口，且

上述第1絕緣層及上述第2絕緣層為因燒成而一體化之陶瓷絕緣層；

上述其他區域係包括上述第1絕緣層及上述第2絕緣層之區域，

搭載有上述麥克風元件之面為上述第2絕緣層之一表面，

上述第1絕緣層係積層於上述第2絕緣層之另一表面，

上述麥克風元件與上述半導體元件電性連接。

【請求項3】

一種封裝，其係搭載有麥克風元件及半導體元件者，且

包含基板，該基板於上述封裝之與上述麥克風元件之搭載部對應之
區域具有至少1個凹部，

上述基板中之上述凹部之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部，

上述基板於上述薄板部具有自上述基板之表面貫通至上述凹部之上
述底面的複數個貫通孔，

上述基板係包括複數個絕緣層之積層體，

上述絕緣層包含：

第1絕緣層，其包含上述薄板部；及

第2絕緣層，其與該第1絕緣層相接，於與上述薄板部之上述貫通孔

對應之位置具有成為上述凹部之開口，且

上述第1絕緣層及上述第2絕緣層為因燒成而一體化之陶瓷絕緣層；

上述其他區域係包括上述第1絕緣層及上述第2絕緣層之區域，

上述第2絕緣層係分別積層於上述第1絕緣層之一表面及另一表面，

搭載有上述麥克風元件之面為上述第2絕緣層之一表面，

上述凹部之上述開口隔著上述薄板部而分別位於上述基板之兩面，

上述麥克風元件與上述半導體元件電性連接。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之封裝，其中上述基板於1個上述凹部之底面之上述薄板部具有複數個上述貫通孔。

【請求項5】

如請求項1至3中任一項之封裝，其中上述凹部係於底面具有複數個第2凹部之2段形狀，上述第2凹部之底面為上述薄板部。

【請求項6】

如請求項1至3中任一項之封裝，其中於將上述基板沒入深度1 m之水中30分鐘時，上述複數個貫通孔不使水透過。

【請求項7】

如請求項1至3中任一項之封裝，其中於俯視上述凹部之底面時，上述複數個貫通孔係位於與上述凹部之外緣隔開之位置。

【請求項8】

如請求項1至3中任一項之封裝，其中於俯視上述凹部之底面時，上述複數個貫通孔具有鋸齒排列，相互鄰接之3個上述貫通孔係配置為正三角形狀，且相互鄰接之上述貫通孔之間之距離係相等。

【請求項9】

如請求項1至3中任一項之封裝，其中上述基板於與上述搭載部為相反側之面，具有具備撥水功能之塗層。

【請求項10】

如請求項1至3中任一項之封裝，其中上述基板係具備上述搭載部及配線之配線基板。

【請求項11】

如請求項1至3中任一項之封裝，其中上述基板係將上述麥克風元件密封之蓋體。

【請求項12】

一種封裝，其係具備搭載有麥克風元件及半導體元件之配線基板、與蓋體者，

上述蓋體包含基板，該基板於上述配線基板之與上述麥克風元件之搭載部對應之區域具有至少1個凹部，

上述基板中之上述凹部之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部，

上述基板於上述薄板部具有自上述基板之表面貫通至上述凹部之上述底面的複數個貫通孔，

上述基板係包括複數個絕緣層之積層體，

上述絕緣層包含：

第1絕緣層，其包含上述薄板部；及

第2絕緣層，其與該第1絕緣層相接，於與上述薄板部之上述貫通孔對應之位置具有成為上述凹部之開口，且

上述第1絕緣層及上述第2絕緣層為因燒成而一體化之陶瓷絕緣層；

上述其他區域係包括上述第1絕緣層及上述第2絕緣層之區域，

上述第2絕緣層係於上述第1絕緣層位於與上述麥克風元件之搭載部相反之側，

上述麥克風元件與上述半導體元件電性連接。

【請求項13】

一種封裝，其係具備搭載有麥克風元件之配線基板、與搭載有半導體元件之中繼基板者，上述中繼基板具有與上述配線基板接合之框狀部、以及搭載有上述半導體元件並將上述框狀部之開口封閉之平板部，

上述配線基板包含基板，該基板於與上述麥克風元件之搭載部對應之區域具有至少1個凹部，

上述基板中之上述凹部之底面係較其他區域之厚度薄之薄板部，

上述基板於上述薄板部具有自上述基板之表面貫通至上述凹部之上述底面的複數個貫通孔，

上述基板係包括複數個絕緣層之積層體，

上述絕緣層包含：

第1絕緣層，其包含上述薄板部；及

第2絕緣層，其與該第1絕緣層相接，於與上述薄板部之上述貫通孔對應之位置具有成為上述凹部之開口，且

上述第1絕緣層及上述第2絕緣層為因燒成而一體化之陶瓷絕緣層；

上述其他區域係包括上述第1絕緣層及上述第2絕緣層之區域，

上述第2絕緣層係於上述第1絕緣層位於與搭載上述麥克風元件之側相反之側，

上述麥克風元件與上述半導體元件電性連接。

【請求項14】

一種麥克風裝置，其具備如請求項1至13中任一項之封裝、及麥克風元件。

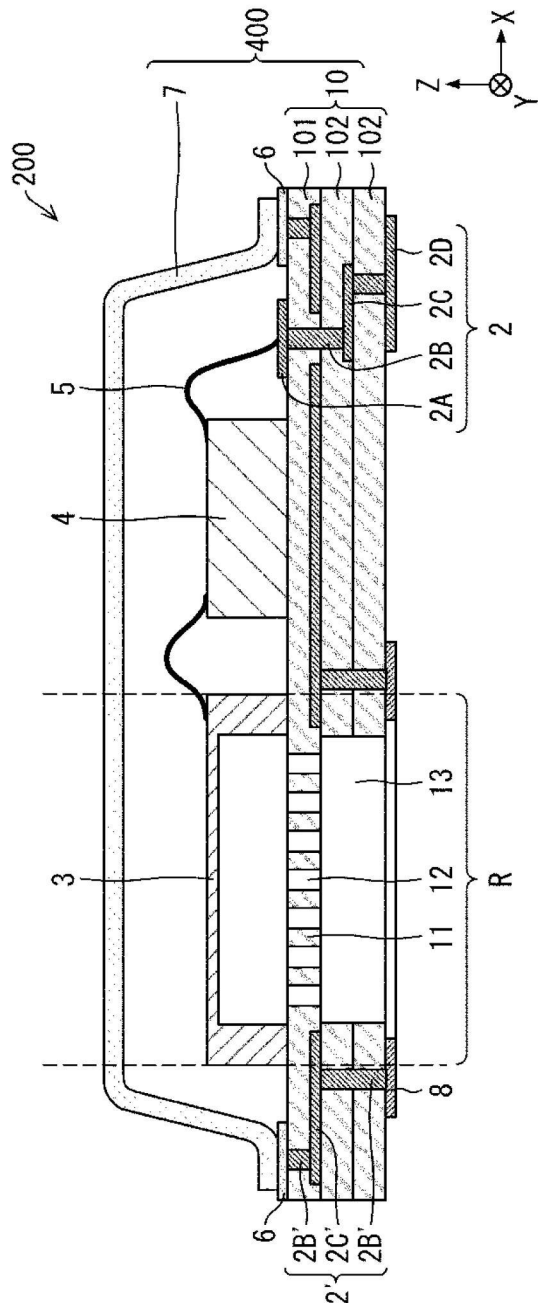
【請求項15】

一種電子機器，其具備如請求項14之麥克風裝置。

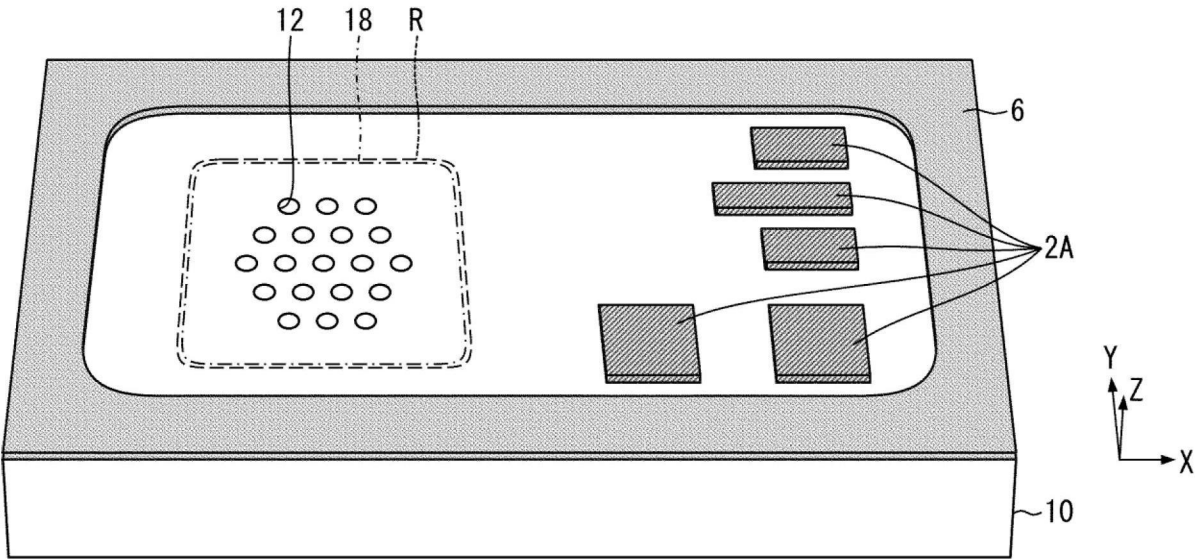
【請求項16】

一種麥克風裝置，其具備如請求項1至13中任一項之封裝、麥克風元件、及半導體元件。

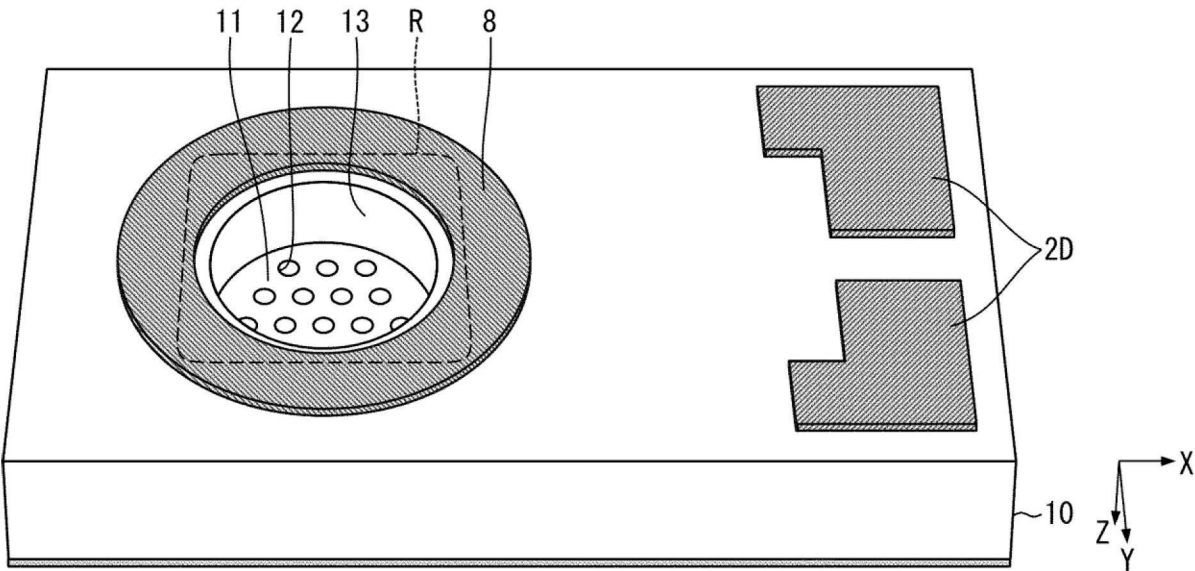
【發明圖式】



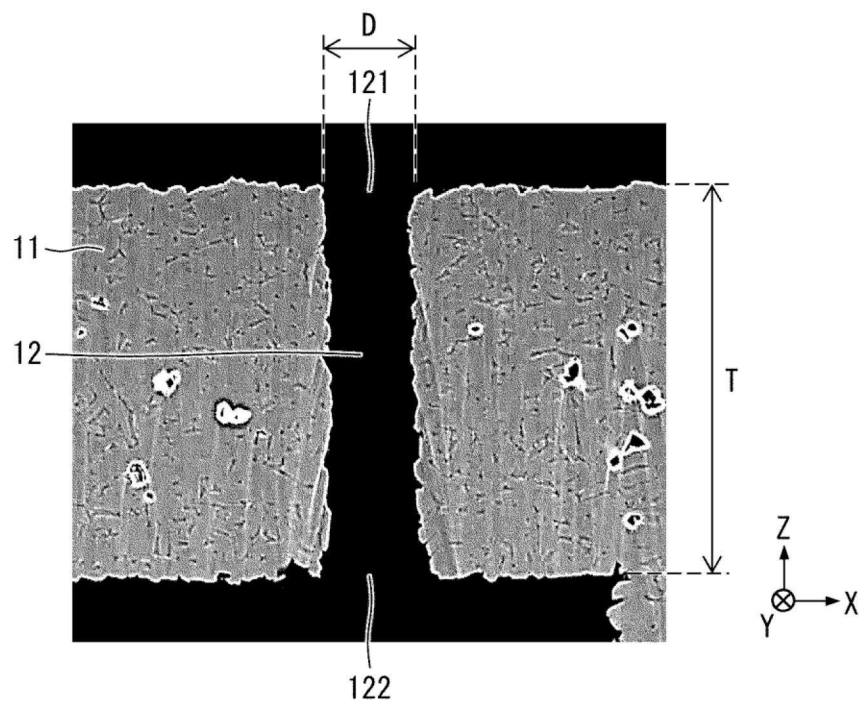
【圖1】



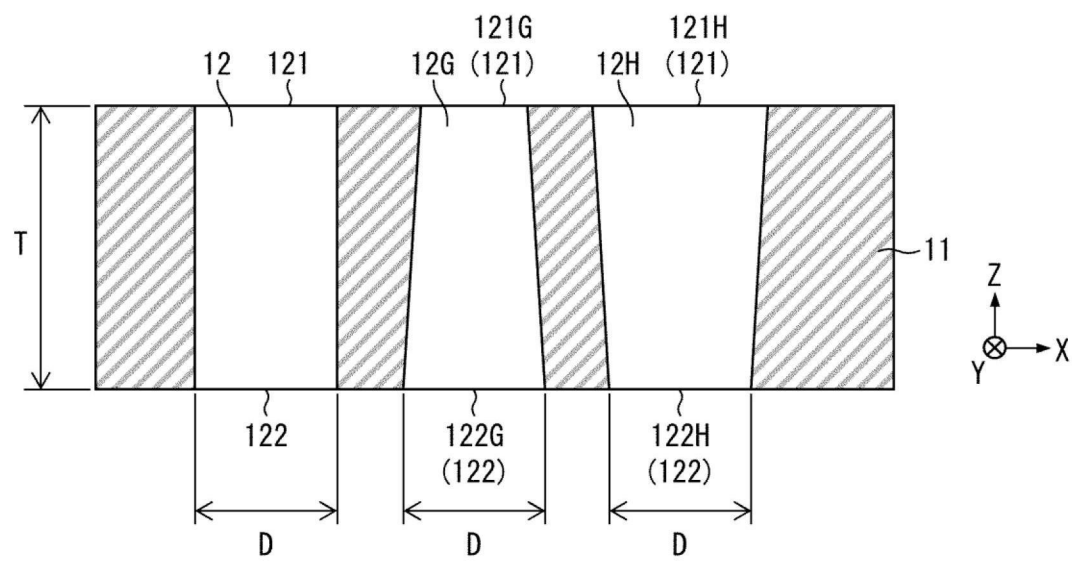
【圖2】



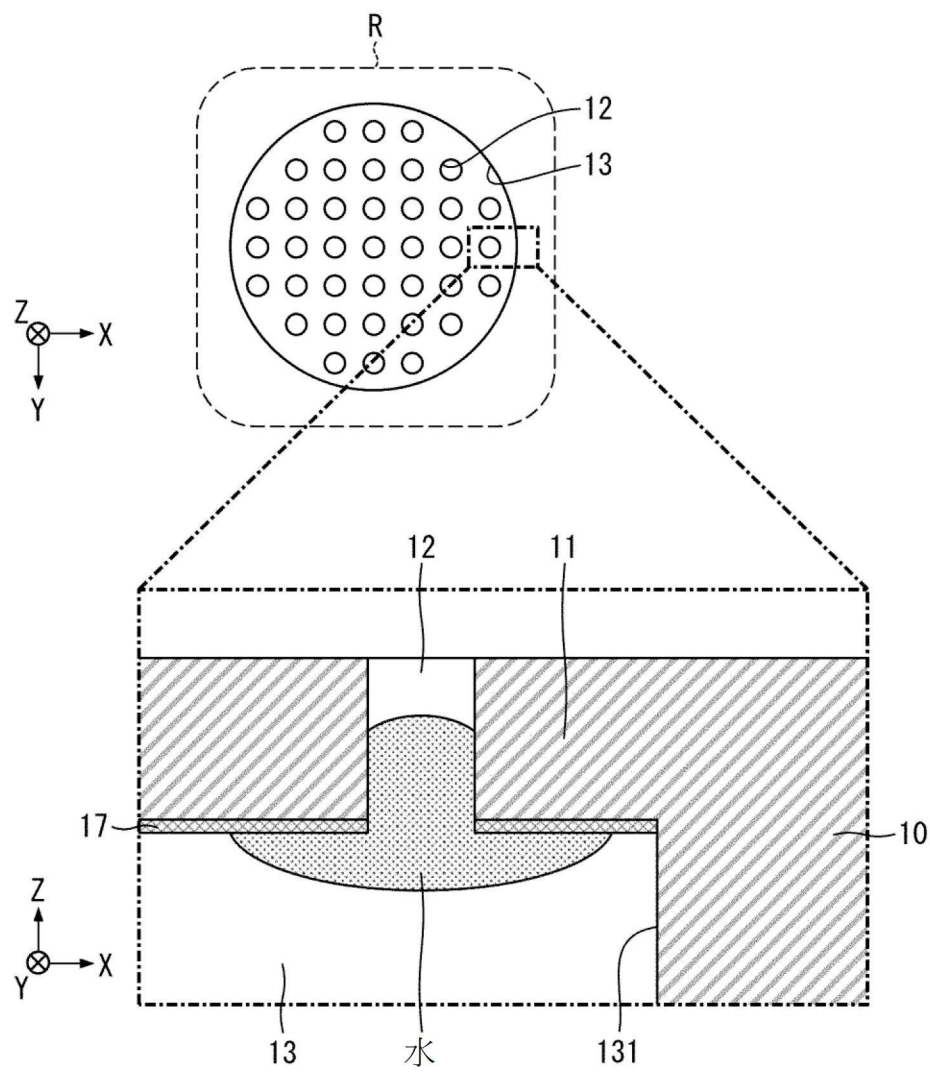
【圖3】



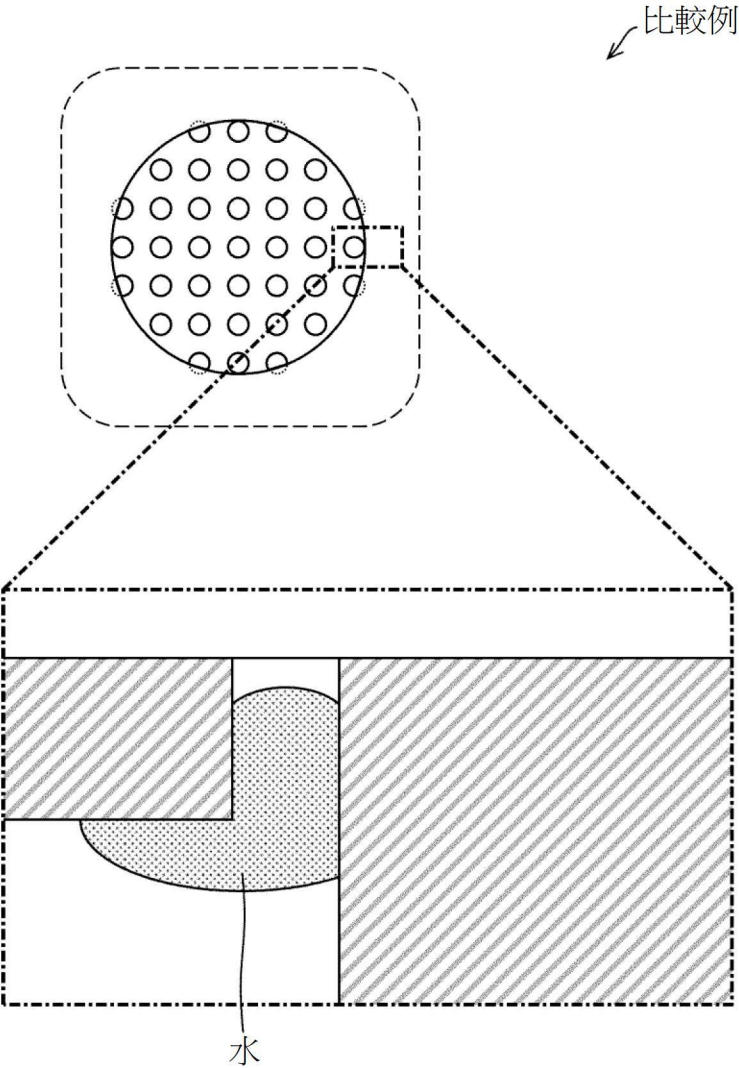
【圖4】



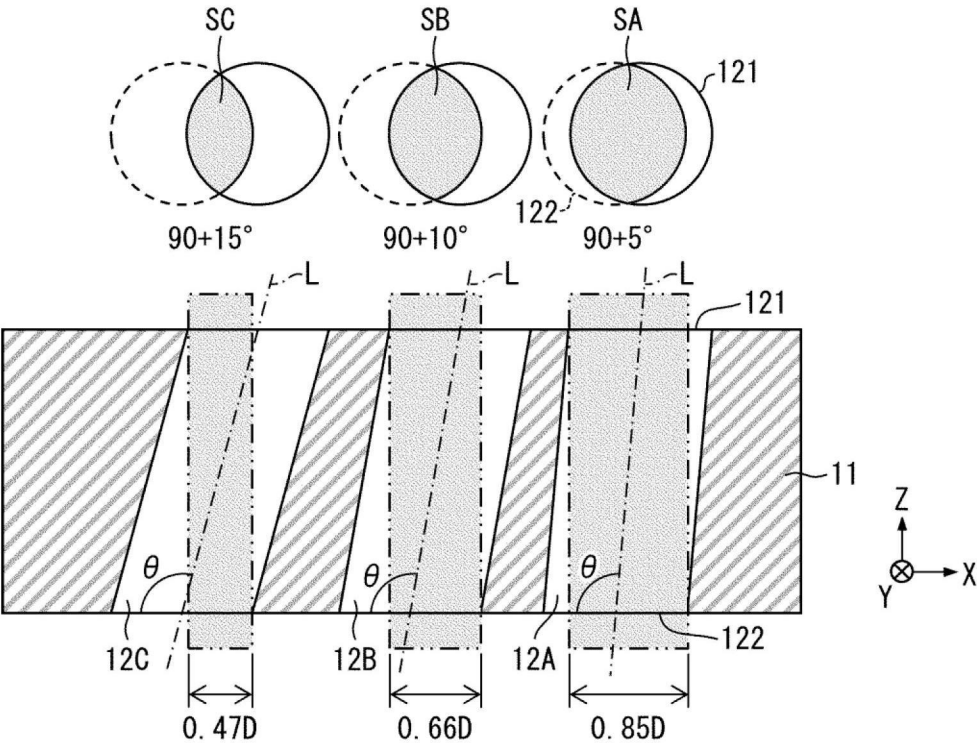
【圖5】



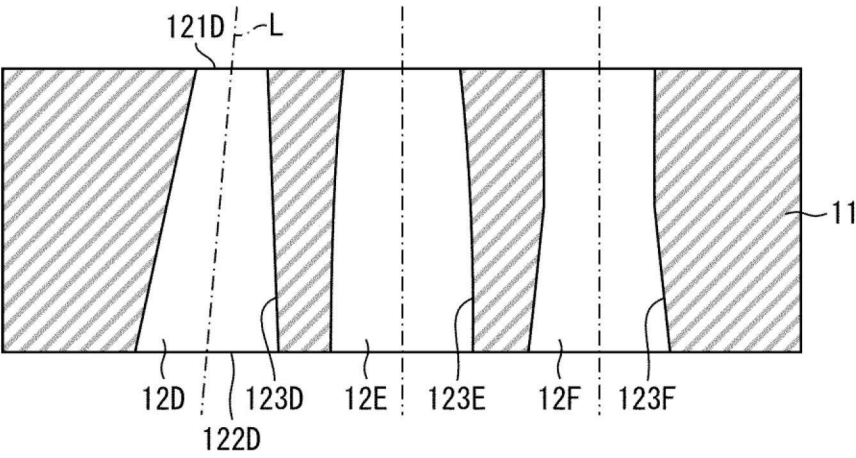
【圖6】



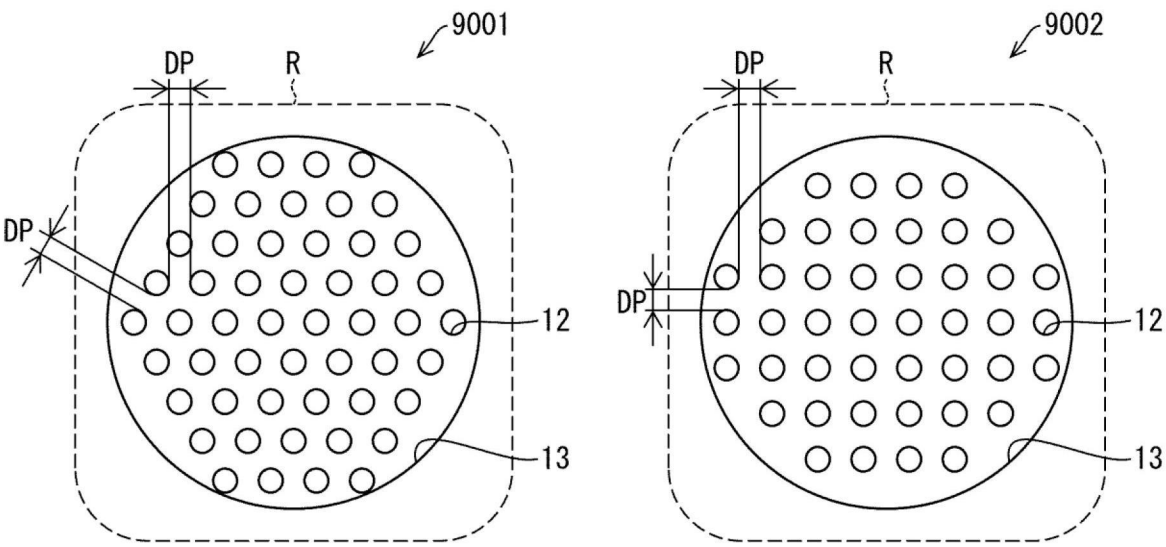
【圖7】



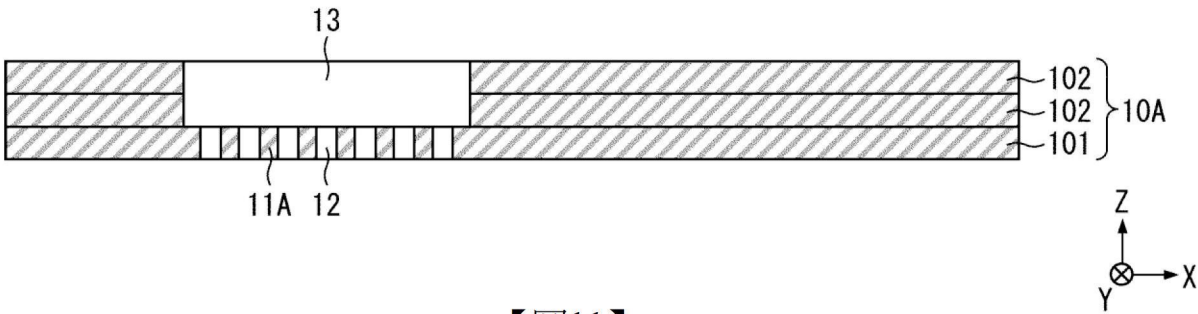
【圖8】



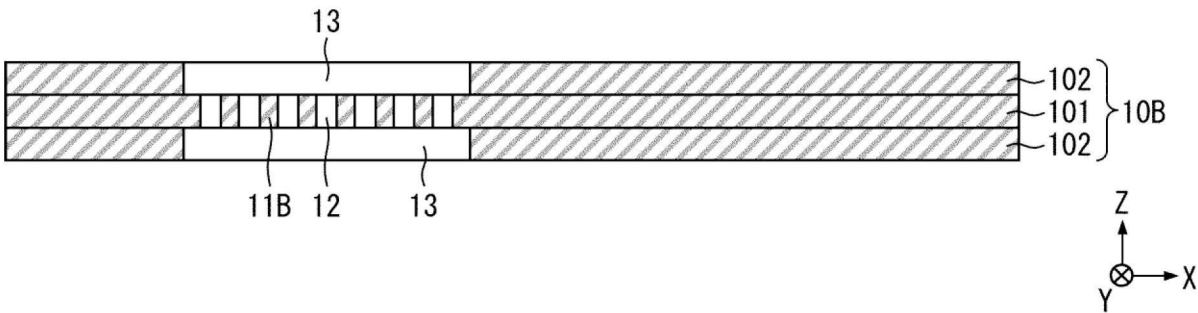
【圖9】



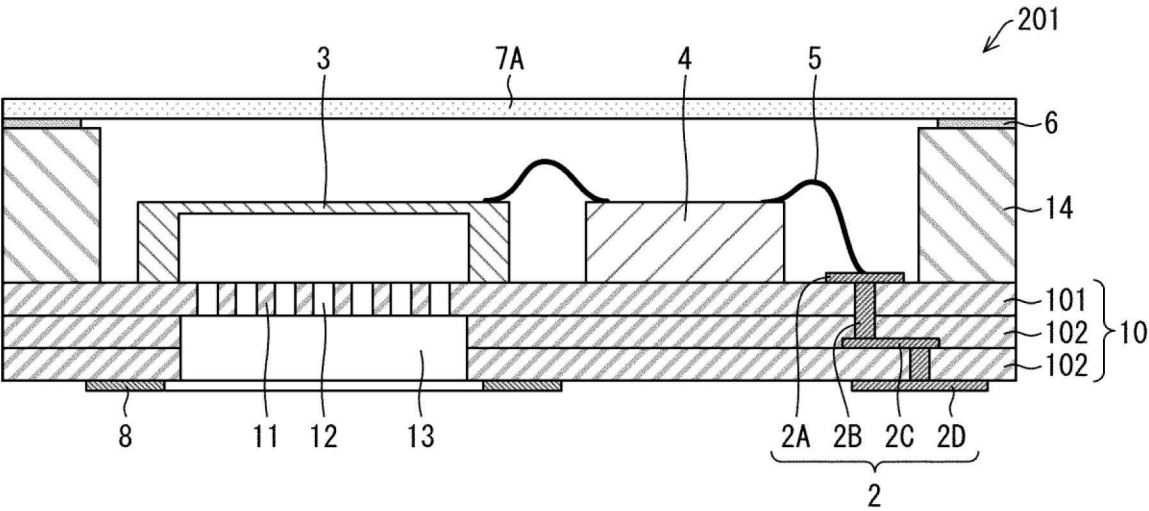
【圖10】



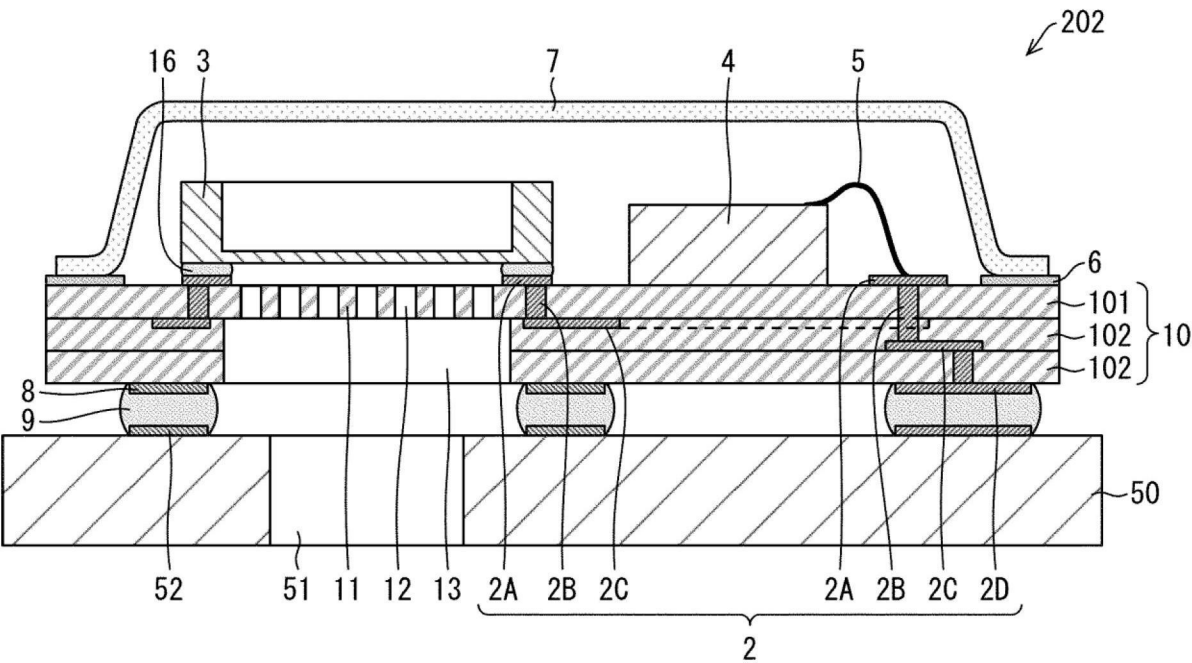
【圖11】



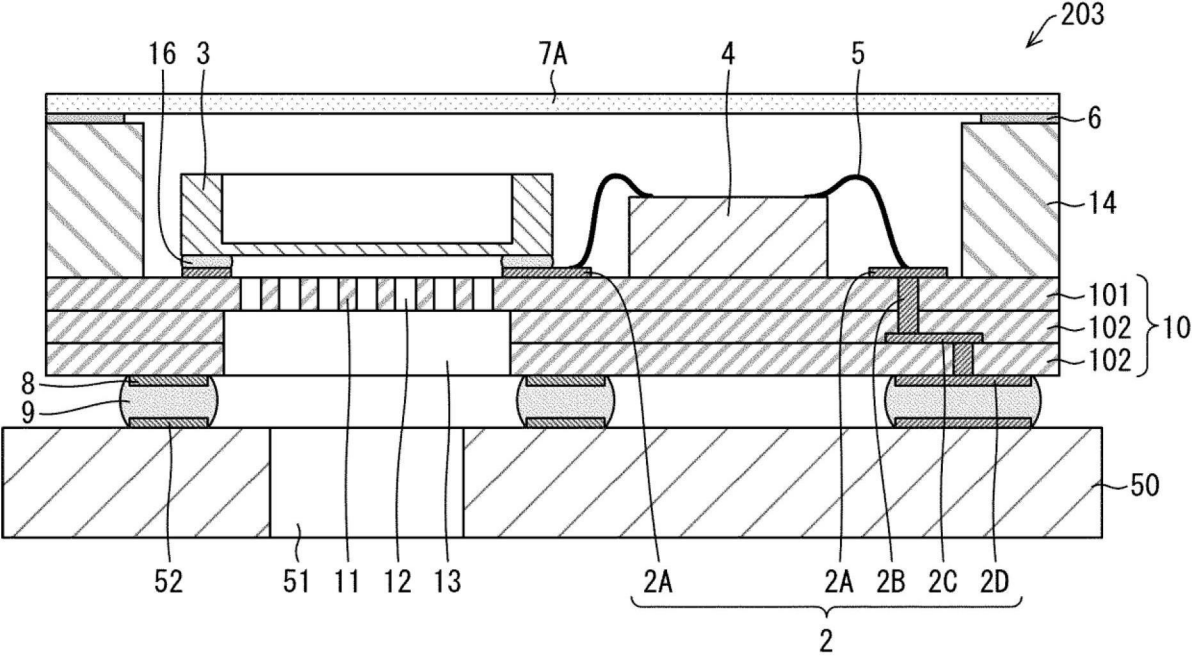
【圖12】



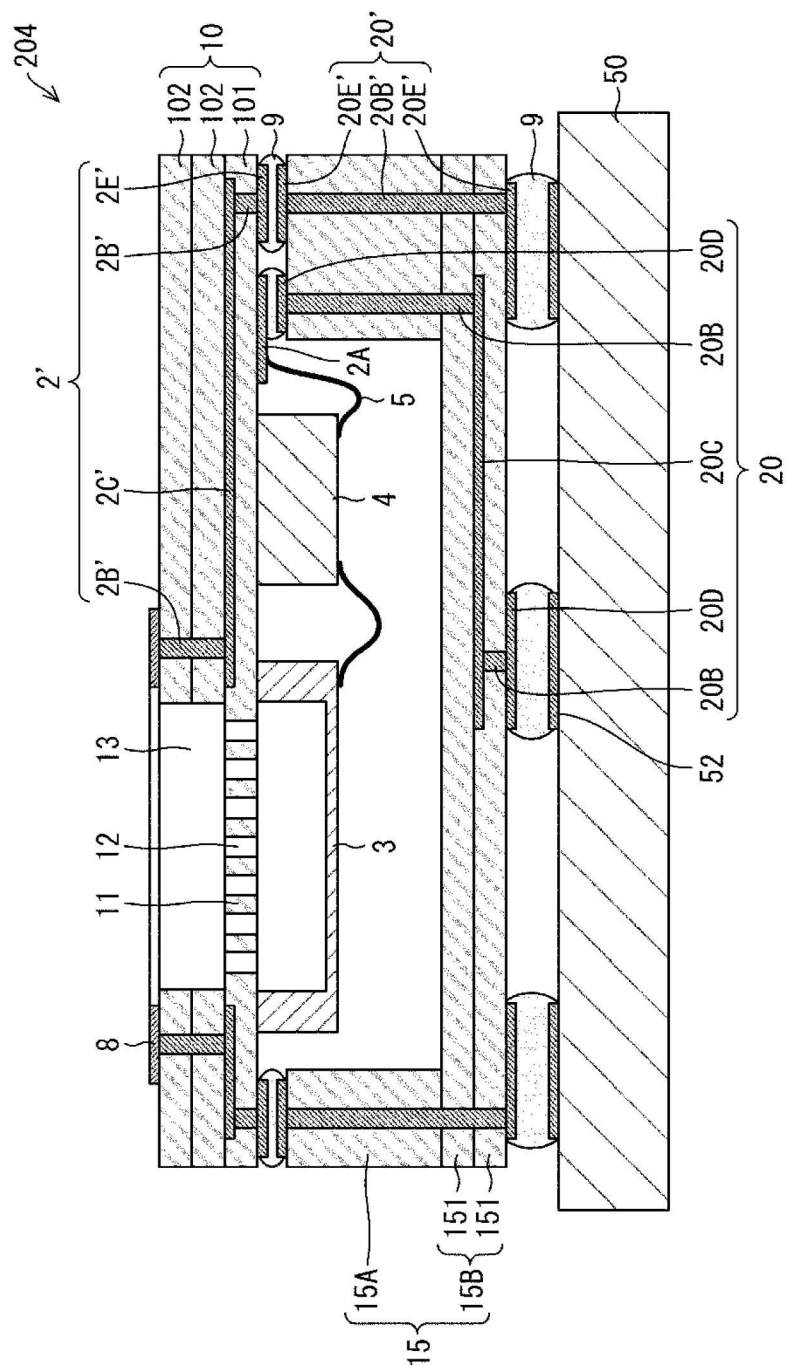
【圖13】



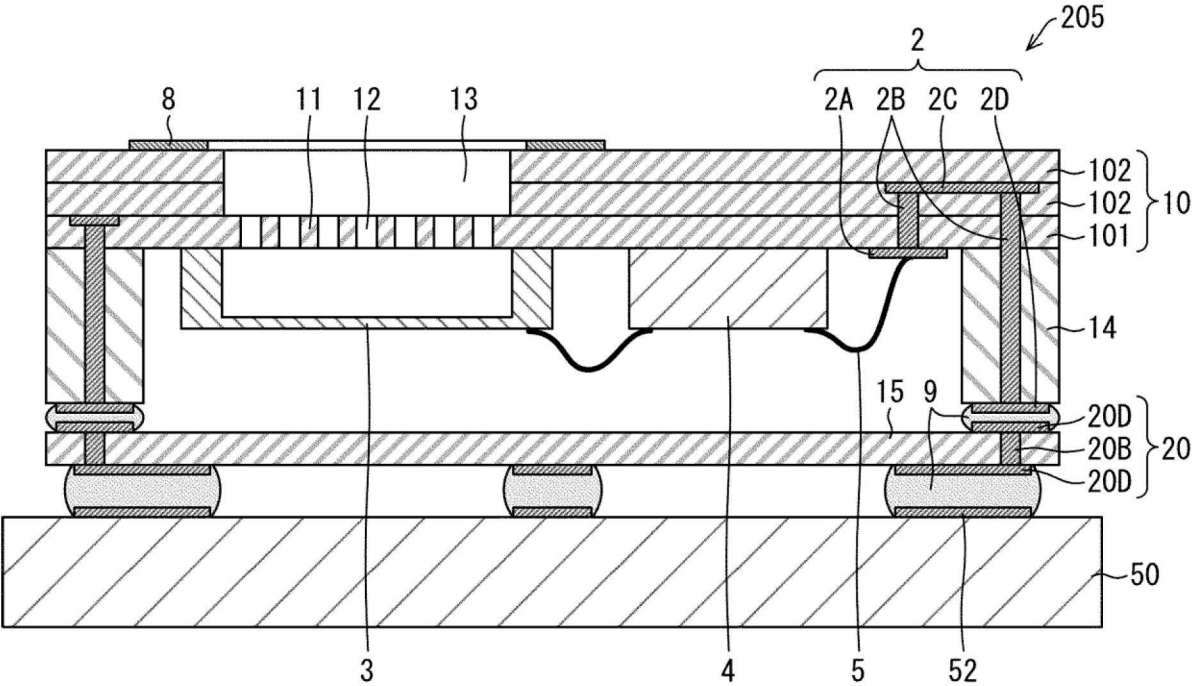
【圖14】



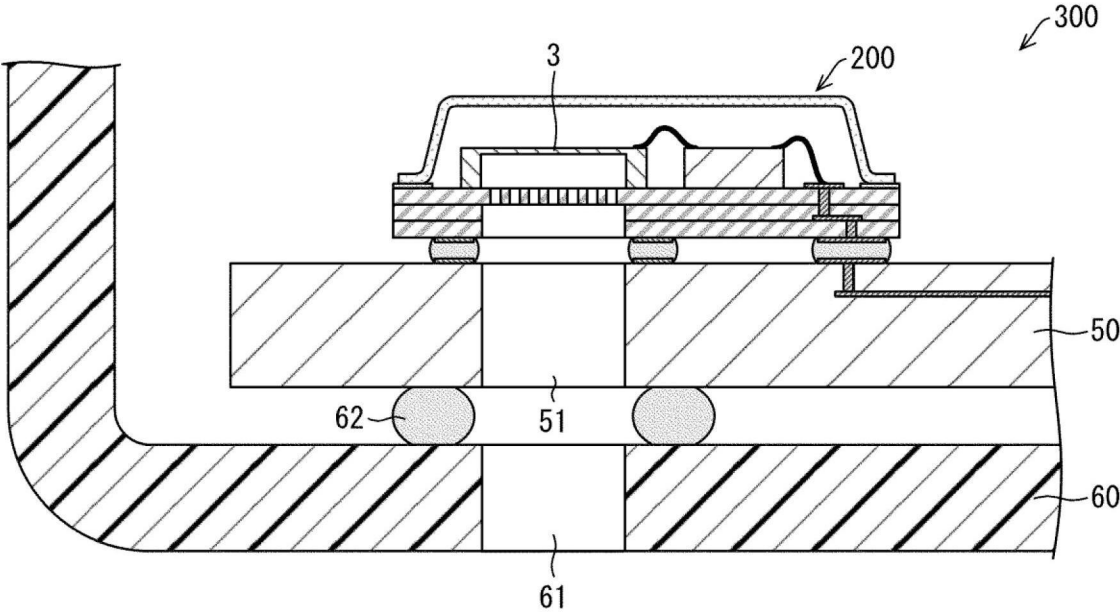
【圖15】



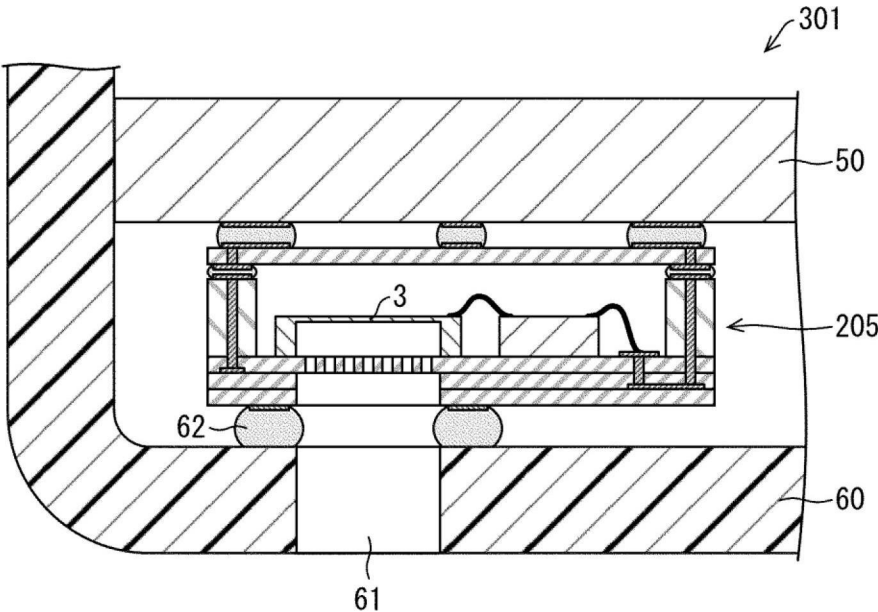
【圖16】



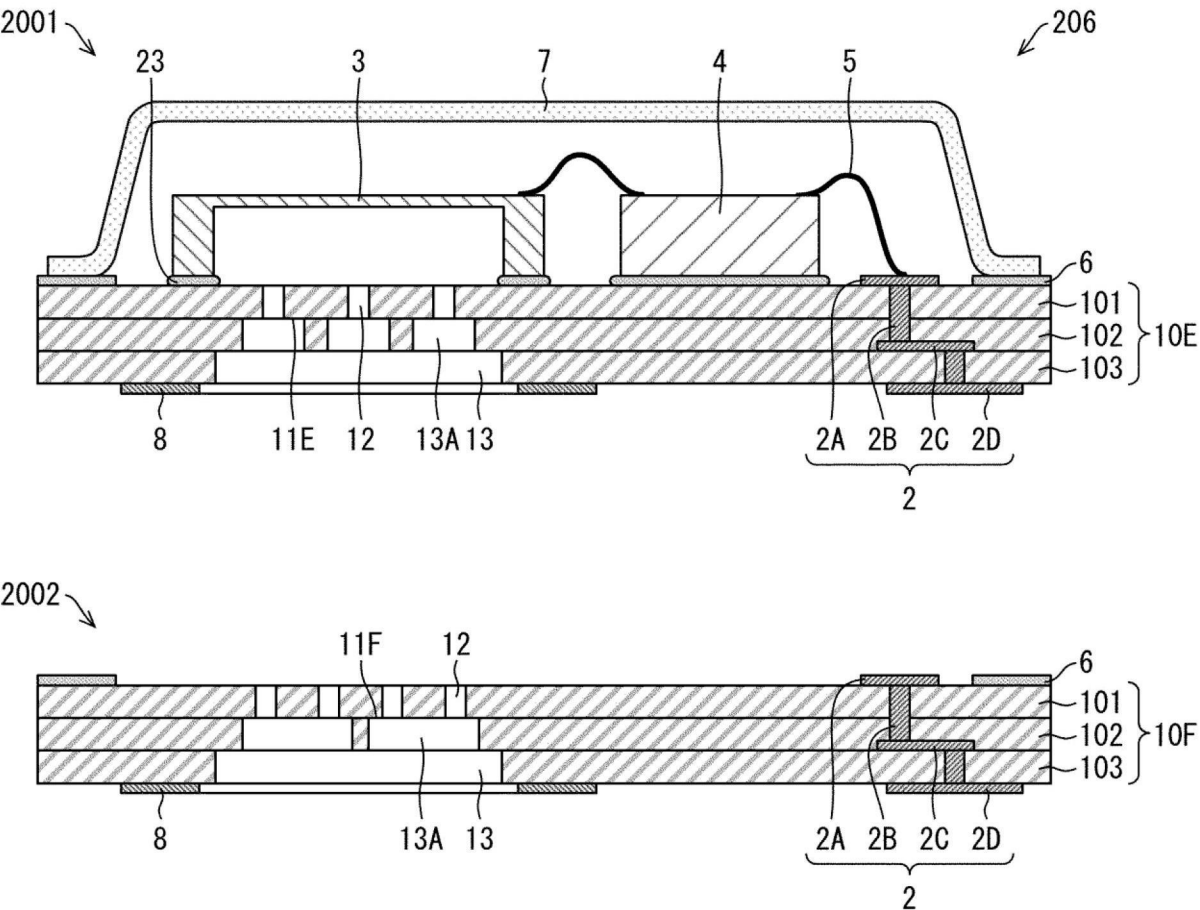
【圖17】



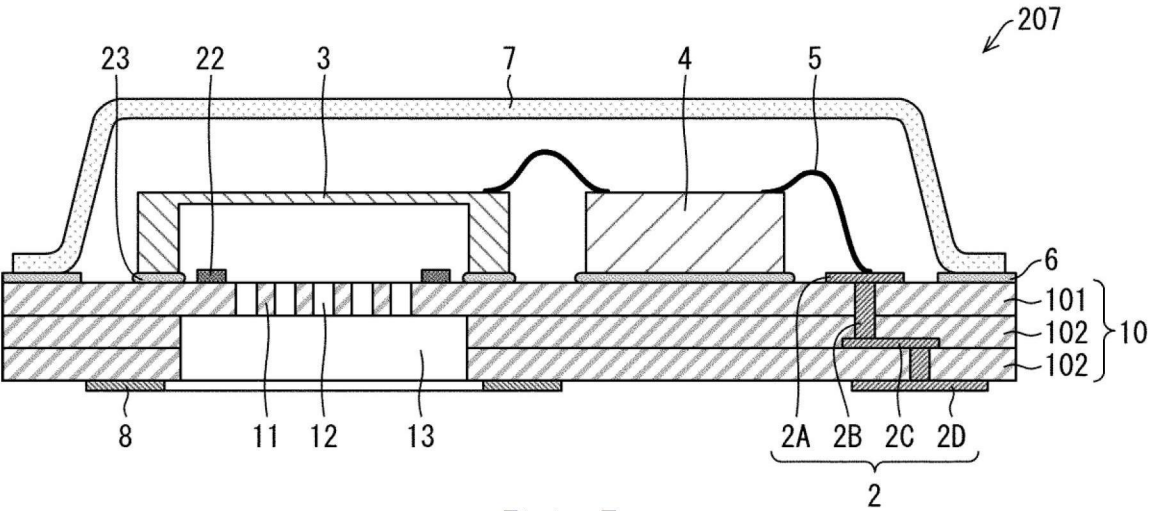
【圖18】



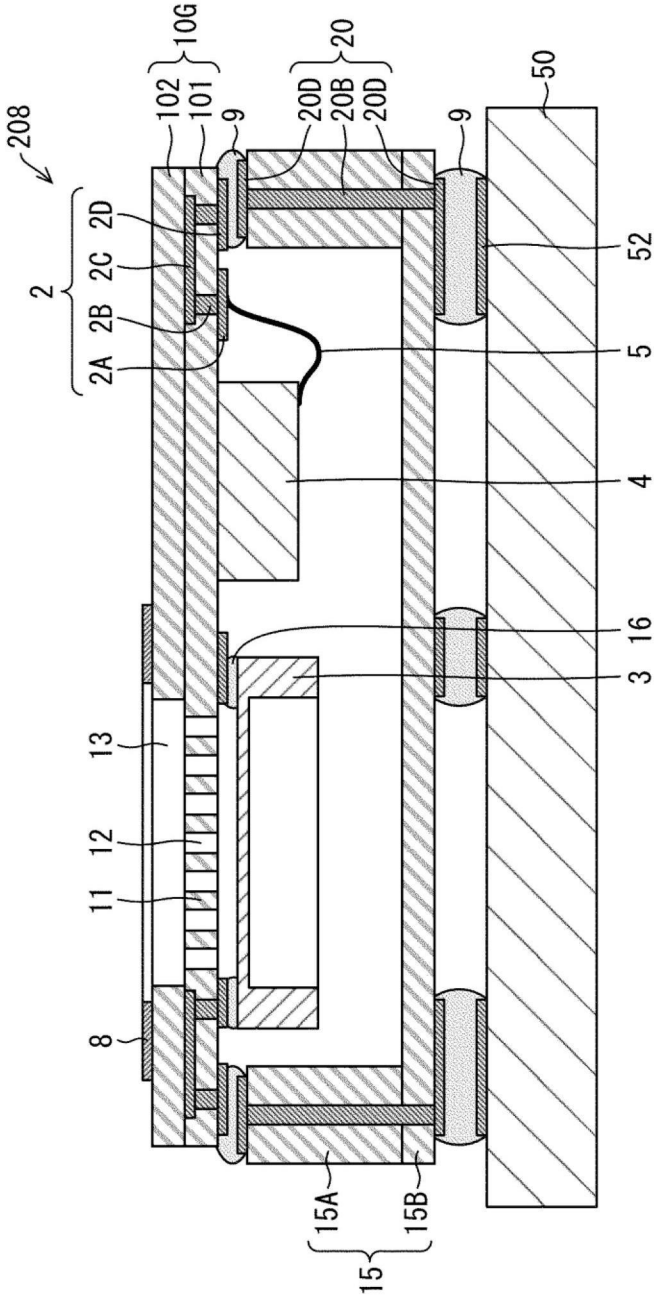
【圖19】



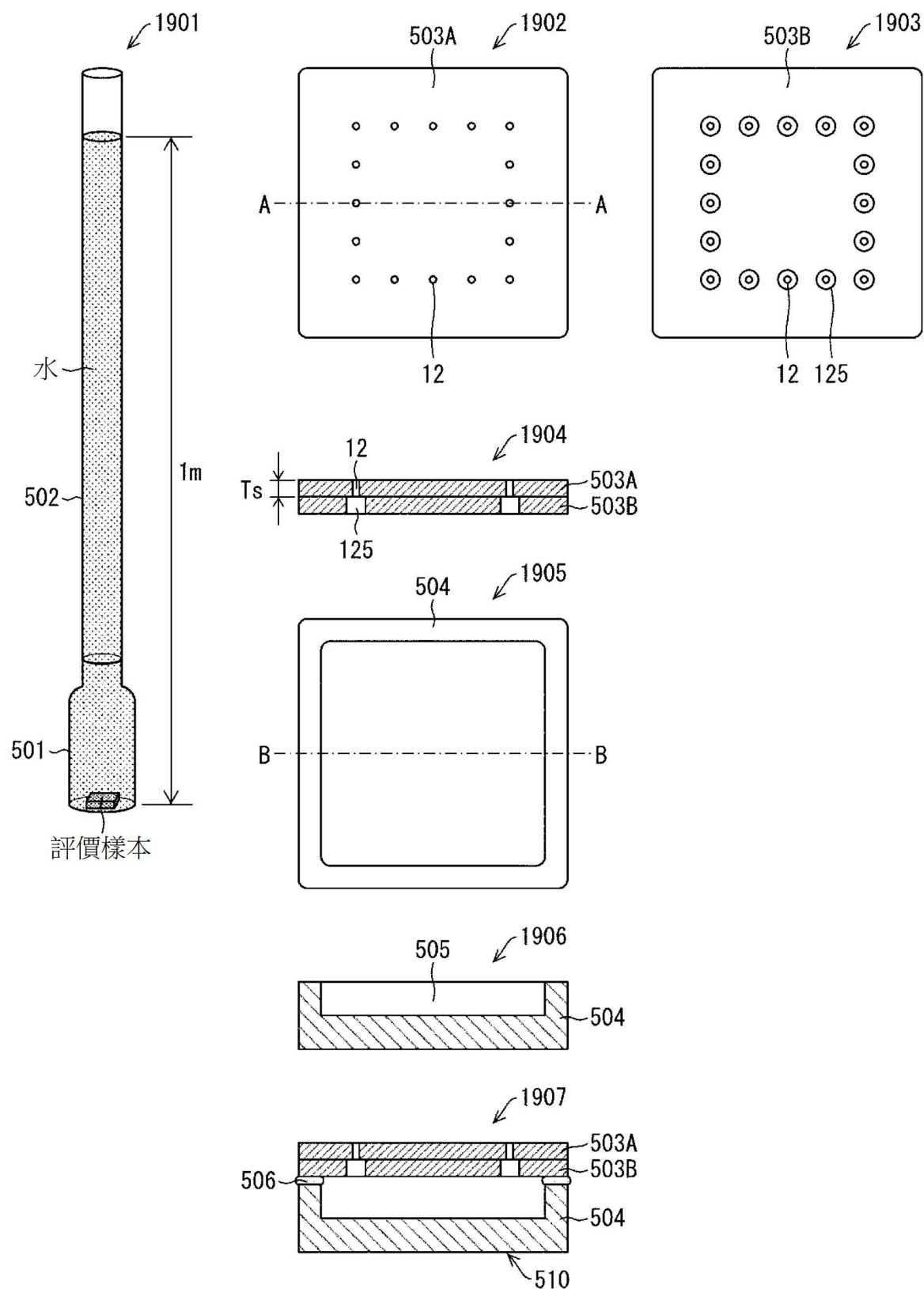
【圖20】



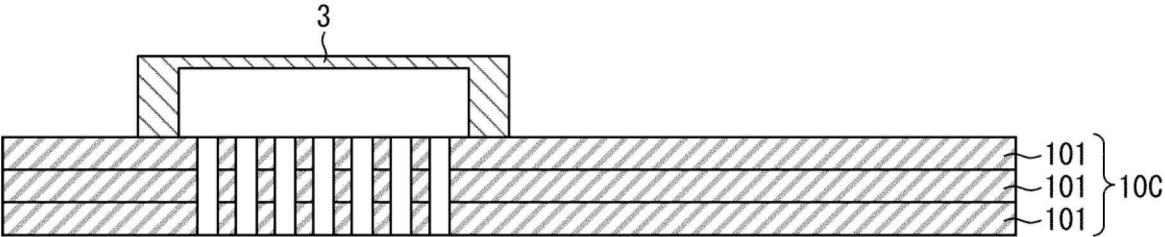
【圖21】



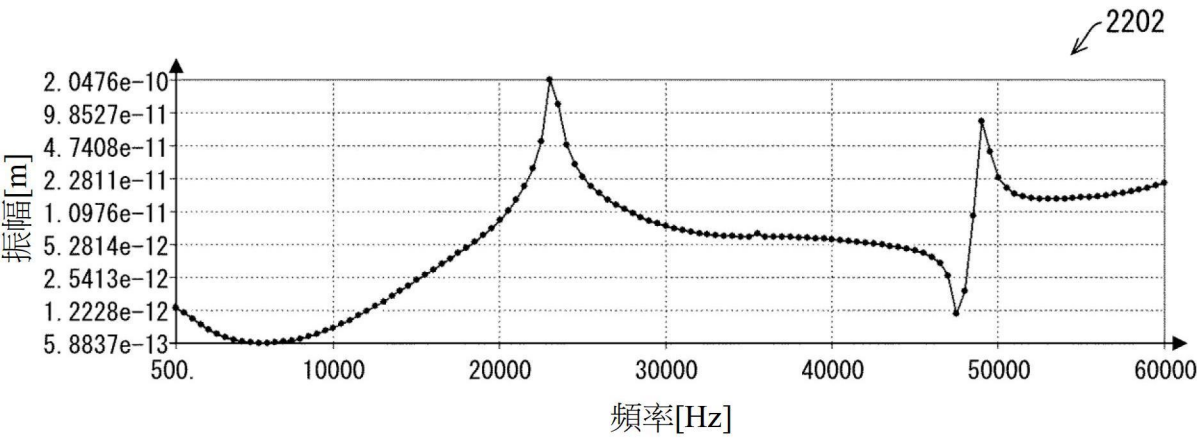
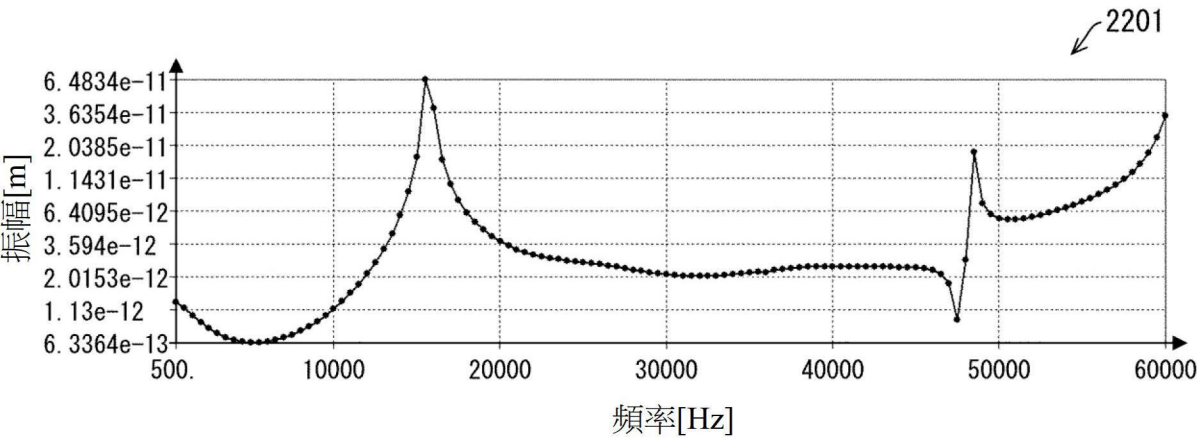
【圖22】



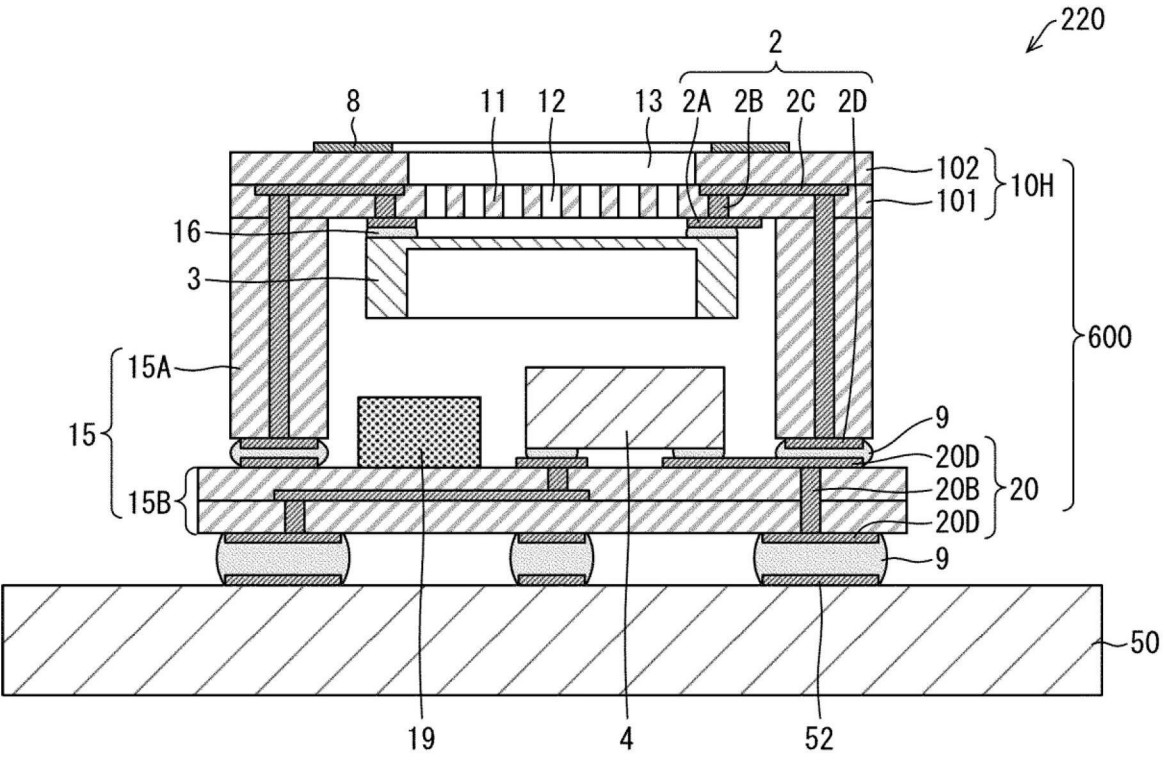
【圖23】



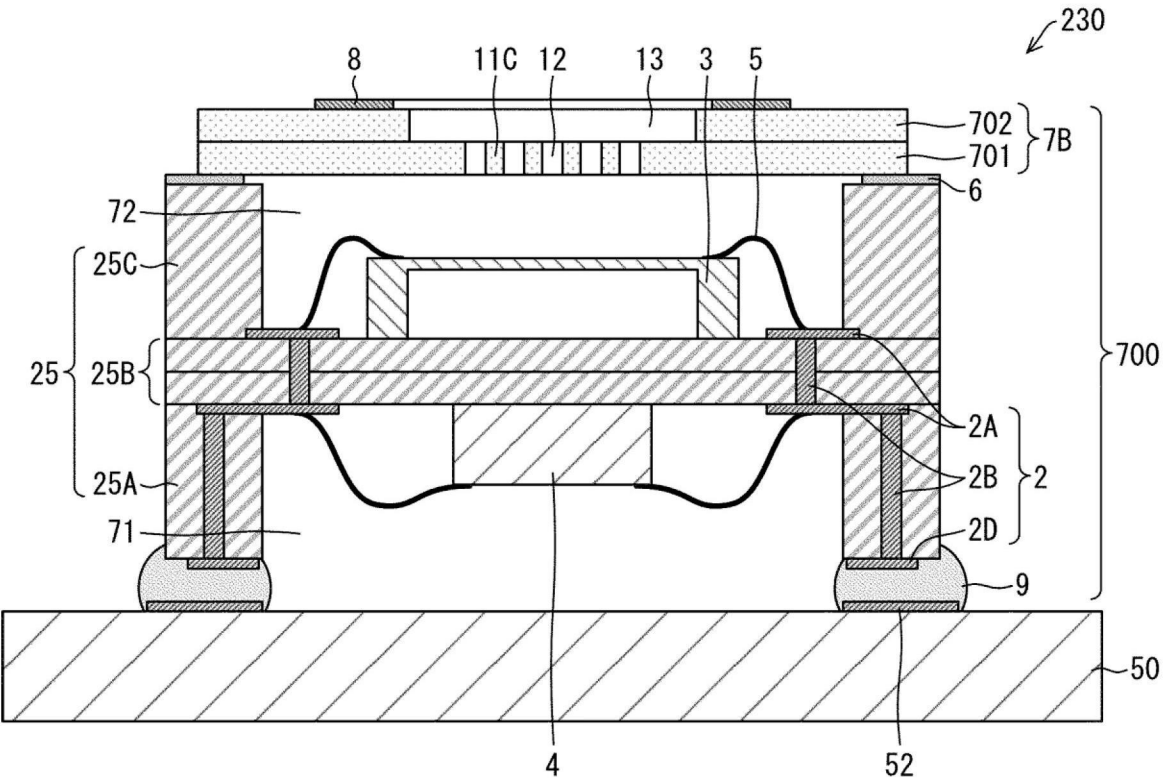
【圖24】



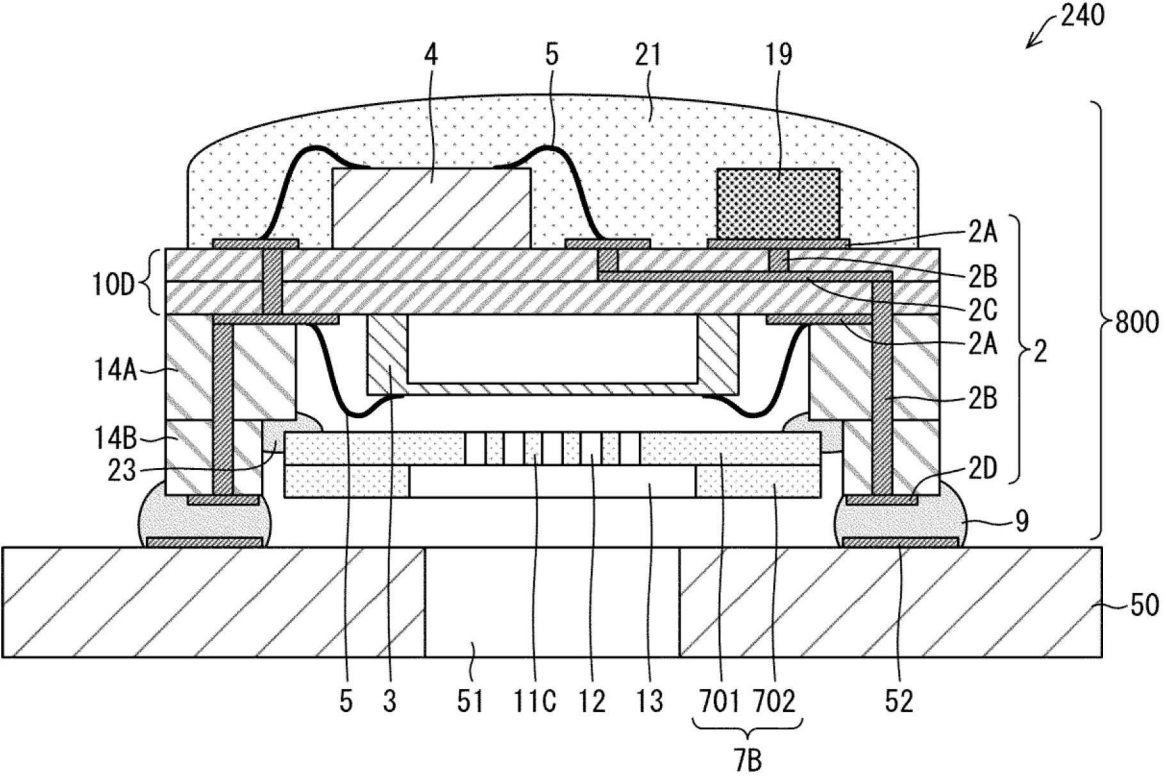
【圖25】



【圖28】



【圖29】



【圖30】