



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202130012 A

(43)公開日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：109124032

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 16 日

(51)Int. Cl.：

H01M2/10 (2006.01)

H01M10/05 (2010.01)

H01M10/61 (2014.01)

(30)優先權：2019/09/25

日本

JP2019-173859

(71)申請人：日商富士高分子工業股份有限公司 (日本) FUJI POLYMER INDUSTRIES CO., LTD.

(JP)

日本

(72)發明人：服部真和 HATTORI, MASAKAZU (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：4 共 26 頁

(54)名稱

密封材用導熱片及組裝有其之發熱性電氣、電子零件

(57)摘要

本發明係一種配置於發熱性電氣、電子零件與散熱殼體之間之密封材用導熱片 10，其硬度以蕭氏 00 計為 5 以上 55 以下，為框狀，框內係供填充液狀導熱組成物之空間部 11。本發明之發熱性電氣、電子零件中，導熱片 10 被貼附於上述零件與殼體之間，於上述零件、殼體與導熱片 10 之空間部 11 填充有液狀導熱組成物。藉此，提供一種密封材用導熱片及組裝有其之發熱性電氣、電子零件，該密封材用導熱片具有以下性質：即便將導熱性液狀物直接注入至電池模組等發熱性電氣、電子零件與殼體之間，亦能夠防止液狀物滲出，且具有不會對發熱性電氣、電子零件帶來負擔之程度之柔軟性，且密接性較高。

無

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:密封材用導熱片

11:空間部

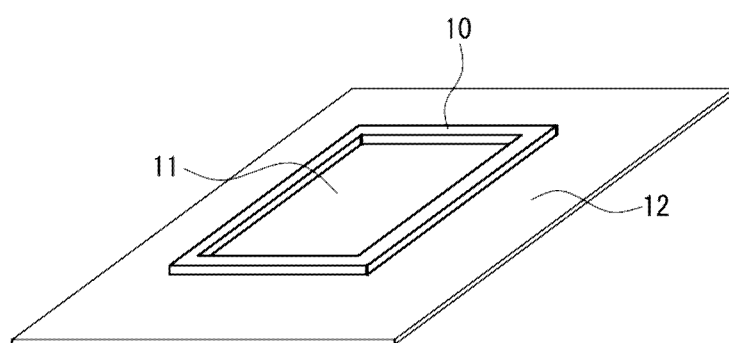
12:聚對苯二甲酸乙二
酯(PET)膜

圖1



202130012

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 密封材用導熱片及組裝有其之發熱性電氣、電子零件**【英文發明名稱】** 無**【中文】**

本發明係一種配置於發熱性電氣、電子零件與散熱殼體之間之密封材用導熱片10，其硬度以蕭氏00計為5以上55以下，為框狀，框內係供填充液狀導熱組成物之空間部11。本發明之發熱性電氣、電子零件中，導熱片11被貼附於上述零件與殼體之間，於上述零件、殼體與導熱片10之空間部11填充有液狀導熱組成物。藉此，提供一種密封材用導熱片及組裝有其之發熱性電氣、電子零件，該密封材用導熱片具有以下性質：即便將導熱性液狀物直接注入至電池模組等發熱性電氣、電子零件與殼體之間，亦能夠防止液狀物滲出，且具有不會對發熱性電氣、電子零件帶來負擔之程度之柔軟性，且密接性較高。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1**【代表圖之符號簡單說明】**

10:密封材用導熱片

11:空間部

12:聚對苯二甲酸乙二酯（PET）膜

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 密封材用導熱片及組裝有其之發熱性電氣、電子零件

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種適合用於車載用電池模組等之密封材用導熱片及組裝有其之發熱性電氣、電子零件。

【先前技術】

【0002】 車載用電池模組排列有複數個單體電池（蓄電元件），且複數個單體電池電性連接。單體電池之殼體內收容有發電要素。單體電池於充電時或放電時自發電要素產生熱。若該熱蓄積於單體電池內，單體電池之溫度上升，則有電池性能會降低之顧慮。又，於電池組之情形時，會有「因發熱而使各單體電池產生溫度不均，從而電池性能降低之進度亦會產生差別」之顧慮。因此，於以往技術中揭示有如下技術：於殼體之外側配置用以使單體電池冷卻之冷卻裝置，於電池模組與殼體之間介置導熱構件片（專利文獻1）。於專利文獻2中，揭示有如下技術：於單體電池集合體與收納容器之間配置袋體，該袋體係於樹脂膜之袋內封入聚矽氧凝膠而成。於專利文獻3中，揭示有如下技術：於單體電池與收納容器之間配置絕緣性散熱凝膠構件。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1]日本特開2017-10944號公報

[專利文獻2]WO2013-047430號公報

[專利文獻3]日本特開2010-186715號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 然而，以往之電池與收納容器之間之散熱材料存在如下問題。

(1) 存在「導熱性片難以無間隙地填充於電池模組與殼體之間」之問題。

(2) 存在「於樹脂膜之袋內封入導熱性液狀物之情形時，樹脂膜之導熱率較低」之問題。

(3) 存在「於將導熱性液狀物直接注入至電池模組與殼體之間之情形時，當注入時液狀物滲出」之問題。

【0005】 為了解決上述以往之問題，本發明提供一種「即便將導熱性液狀物直接注入至電池模組等發熱性電氣、電子零件與殼體之間，亦能夠防止液狀物滲出，且具有不會對發熱性電氣、電子零件帶來負擔之程度之柔軟性，並且發熱性電氣、電子零件與殼體之間之密接性較高」的密封材用導熱片及組裝有其之發熱性電氣、電子零件。

[解決課題之技術手段]

【0006】 本發明之密封材用導熱片配置於發熱性電氣、電子零件與散熱殼體之間，其特徵在於：包含下述(A)～(D)成分，已硬化，

(A) 基質成分：1分子中平均含有2個以上鍵結有烯基之矽原子的有機聚矽氧烷

(B) 交聯成分：相對於上述A成分中之與矽原子鍵結之烯基1莫耳，1分子中平均含有2個以上鍵結有氫原子之矽原子的有機聚矽氧烷為0.01～3莫耳

(C) 觸媒成分：係鉑族系金屬觸媒，相對於A成分及B成分之合計，以金屬原子重量單位計為0.01～1000 ppm之量

(D) 導熱性粒子：相對於加成硬化型聚矽氧聚合物成分(A成分+B成分)

100質量份，為100～4000質量份

上述片之硬度以蕭氏00計為5以上55以下，

上述片為框狀片，框內係供填充液狀導熱組成物之空間部。

【0007】 本發明之發熱性電氣、電子零件係組裝有上述密封材用導熱片者，其特徵在於：上述導熱片被貼附於發熱性電氣、電子零件與殼體之間，於上述發熱性電氣、電子零件與上述殼體與上述導熱片之空間部填充有液狀導熱組成物。

[發明之效果]

【0008】 本發明之密封材用導熱片之硬度以蕭氏00計為5以上55以下，上述片為框狀片，框內係供填充液狀導熱組成物之空間部，藉此，能夠提供如下發熱性電氣、電子零件，該發熱性電氣、電子零件即便於將導熱性液狀物直接注入至發熱性電氣、電子零件與殼體之間時，或於構裝後運轉時，亦無液狀導熱組成物滲出之情況，且具有不會對發熱性電氣、電子零件帶來負擔之程度之柔軟性，並且發熱性電氣、電子零件與殼體之間之密接性較高。又，本發明之發熱性電氣、電子零件中，上述片被貼附於發熱性電氣、電子零件與殼體之間，於上述發熱性電氣、電子零件與上述殼體與上述導熱片之空間部填充有液狀導熱組成物，藉此可提供一種發熱性電氣、電子零件與殼體之間之密接性較高、散熱性較高的發熱性電氣、電子零件。

【圖式簡單說明】

【0009】

[圖1]係本發明之一實施形態之密封材用導熱片之示意性斜視圖。

[圖2A]係將本發明之一實施形態之密封材用導熱片貼附於電池模組之示意性斜視圖，[圖2B]係將同一電池模組裝入殼體之示意性斜視圖，[圖2C]係圖2B之

I-I剖面圖，表示液狀導熱組成物填充至密封材用導熱片、電池模組與殼體之間之空間部的狀態。

[圖3A-B]係表示本發明之一實施例之導熱片之導熱率之測定方法的說明圖。

[圖4A-B]係表示向本發明之一實施例之密封材用導熱片中填充液狀導熱組成物時之耐壓試驗方法的照片。

【實施方式】

【0010】 本發明係一種配置於發熱性電氣、電子零件與殼體之間之密封材用導熱片，該片為框狀片，框內係供填充液狀導熱組成物之空間部。於上述空間部填充液狀導熱組成物。因此，上述片之硬度以蕭氏00計為5以上。藉此，即便以加壓狀態向上述空間部填充液狀導熱組成物，亦可防止該液狀導熱組成物向片之外側溢出。又，片夾持於發熱性電氣、電子零件與散熱殼體之間，但具有不會對發熱性電氣、電子零件帶來負擔之程度之柔軟性，密接性良好，即便填充液狀導熱組成物亦會保持片形狀，為此，硬度較理想為55以下。較佳硬度以蕭氏00計為7~40，進而較佳為10~30。

【0011】 上述片較佳為框狀。若為框狀，則可向內部之空間部填充液狀導熱組成物。框之大小、寬度、框形狀可根據發熱性電氣、電子零件之形狀進行選擇。作為一例，於車載用鋰電池模組之情形時為矩形。另外，亦可成形為除圓形、矩形以外之多邊形等各種各樣之形狀。

【0012】 上述片之厚度較佳為0.2~5 mm，更佳為0.3~4 mm，進而較佳為0.5~3 mm。若為上述厚度，會使片便於夾持於發熱性電氣、電子零件與散熱殼體之間，可防止填充液狀導熱組成物時之液體滲漏。可將上述片之寬度設為任意者，但較佳為1~50 mm。若為上述寬度，則同樣會使片便於夾持於發熱性電氣、電子零件與散熱殼體之間，可防止填充液狀導熱組成物時之液體滲漏。

【0013】 上述導熱片之導熱率較佳為 $0.8 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上，進而較佳為 $1.0 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上。若導熱率為 $0.8 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上，則適於將來自發熱部之熱傳導至散熱體。

【0014】 上述發熱性電氣、電子零件若為電源模組等半導體、鋰電池模組等發熱性電氣、電子零件，則適用於任意者。尤其，車載用鋰電池模組之發熱較多，適合應用本發明。

【0015】 上述導熱片之基質樹脂較佳為聚矽氧聚合物。聚矽氧聚合物之耐熱性較高，已作為各種各樣之發熱性電氣、電子零件之熱界面材料（thermal interface material，TIM）而實用化。

【0016】 上述導熱片之上述基質樹脂包含交聯成分及觸媒成分，較佳為加成硬化型聚矽氧聚合物。其原因在於與填充至導熱片之空間部之液狀導熱組成物之親和性較好。

【0017】 於本發明之發熱性電氣、電子零件中，上述導熱片被貼附於發熱性電氣、電子零件與殼體之間，於上述發熱性電氣、電子零件與上述殼體與上述導熱片之空間部填充有液狀導熱組成物。藉此，可使發熱性電氣、電子零件與殼體之間之密接性較高，可提高散熱性。可於殼體之外側設置散熱片或冷卻裝置。再者，將液狀導熱組成物填充至上述空間部之後，液狀導熱組成物可保持未硬化狀態，亦可使其硬化。

【0018】 上述液狀導熱組成物作為基質樹脂較佳為聚矽氧聚合物，作為包含導熱性材粒子之組成物較佳為 $0.8 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上，進而較佳為 $1.0 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上。若導熱率為 $0.8 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上，則適合將來自發熱部之熱傳導至散熱體。

【0019】 於本發明中使用之導熱片之基質樹脂、及液狀導熱組成物之基質樹脂中混合有導熱性粒子。上述導熱性粒子較佳為氧化鋁、氧化鋅、氧化鎂、氮化鋁、氮化硼、氫氧化鋁、二氧化矽等無機粒子。該等無機粒子可單獨添加，亦

可將複數種組合添加。於將基質樹脂設為100質量份時，導熱性粒子較佳為添加100～4000質量份，進而較佳為500～3000質量份。

【0020】 本發明中使用之導熱性粒子可有一部分或全部用矽烷偶合劑進行了表面處理。矽烷偶合劑可預先與導熱性粒子混合進行預處理，亦可於將基質樹脂、硬化觸媒及導熱性粒子混合時添加（整體摻混（integral blend）法）。於整體摻混法之情形時，相對於用於本發明之耐熱性導熱性組成物之未經表面處理之導熱性粒子100質量份，較佳為添加矽烷偶合劑0.01～10質量份。藉由進行表面處理，於基質樹脂中之混合會變得容易，並且具有防止硬化觸媒吸附於導熱性粒子、及防止硬化阻礙之效果。其對保存穩定性有用。

【0021】 上述導熱片之絕緣破壞電壓（JIS K6249）較佳為11～16 kV/mm。藉此，可製成電絕緣性較高之耐熱性導熱性片。

【0022】 <導熱片之組成>

本發明之導熱片較佳為包含下述（A）～（D）成分，且作為任意成分混合（E）（F）（G）成分等，而進行硬化（交聯）。

（A）基質成分：1分子中平均含有2個以上鍵結有烯基之矽原子的有機聚矽氧烷

（B）交聯成分：相對於上述A成分中之與矽原子鍵結之烯基1莫耳，1分子中平均含有2個以上鍵結有氫原子之矽原子的有機聚矽氧烷為0.01～3莫耳

（C）觸媒成分：係鉑族系金屬觸媒，相對於A成分及鉑族系金屬觸媒之合計，以金屬原子重量單位計為0.01～1000 ppm之量

（D）導熱性粒子：相對於加成硬化型聚矽氧聚合物成分（A成分+B成分）100質量份，為100～4000質量份

（E）烷基三烷氧基矽烷：相對於加成硬化型聚矽氧聚合物成分（A成分+B成分）100質量份，可添加0.1～10質量份。

(F) 無機粒子顏料、耐熱性有機材料、耐熱材料、難燃劑等：相對於加成硬化型聚矽氧聚合物成分(A成分+B成分)100質量份，可進而添加0.5~10質量份。

(G) 不具加成硬化反應基之有機聚矽氧烷：相對於加成硬化型聚矽氧聚合物(A成分+B成分)100質量份，可添加0.5~50質量份。

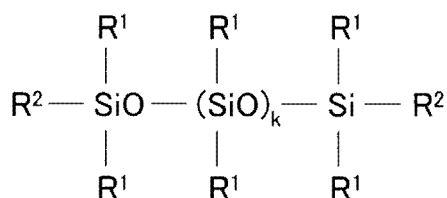
【0023】 以下對各成分進行說明。

(1) 基質成分(A成分)

基質成分係一分子中含有2個以上與矽原子鍵結之烯基的有機聚矽氧烷，含有2個烯基之有機聚矽氧烷係本發明之聚矽氧凝膠組成物中之主劑(基礎聚合物成分)。該有機聚矽氧烷於一分子中具有2個以上乙烯基、烯丙基等碳原子數為2~8、尤其是2~6之與矽原子鍵結之烯基作為烯基。就操作性、硬化性等方面而言，較理想為，黏度於25℃為10~100,000 mPa·s、尤其為100~10,000 mPa·s。

【0024】 具體而言，使用下述通式(化1)所表示之1分子中平均含有2個以上且與分子鏈兩末端之矽原子鍵結之烯基的有機聚矽氧烷。側鏈為以烷基封阻之直鏈狀有機聚矽氧烷。就操作性、硬化性等而言，較理想為25℃時之黏度為10~100,000 mPa·s。再者，該直鏈狀有機聚矽氧烷可為於分子鏈中含有少量支鏈狀結構(三官能性矽氧烷單元)者。

【0025】 [化1]



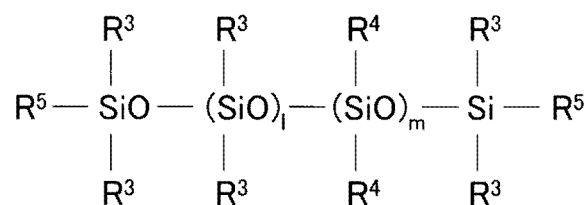
【0026】 式中，R¹為彼此相同或不同種類之不具有脂肪族不飽和鍵之未經取代或經取代之一價烴基，R²為烯基，k為0或正整數。此處，作為R¹之不具有脂肪族不飽和鍵之未經取代或經取代之一價烴基，例如為碳原子數為1~10、特佳

為1~6者，具體而言，可列舉：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第三丁基、戊基、新戊基、己基、環己基、辛基、壬基、癸基等烷基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基等芳基；苄基、苯乙基、苯丙基等芳烷基；以及該等基之氫原子之一部分或全部經氟、溴、氯等鹵素原子、氰基等取代者，例如氯甲基、氯丙基、溴乙基、三氟丙基等鹵素取代烷基，氰乙基等。作為 R^2 之烯基，例如可列舉：碳原子數為2~8、特佳為2~6者，具體而言，可列舉：乙烯基、烯丙基、丙烯基、異丙烯基、丁烯基、異丁烯基、己烯基、環己烯基等，較佳為乙烯基。於通式（化1）中， k 一般而言為滿足 $0 \leq k \leq 10000$ 之0或正整數，較佳為滿足 $5 \leq k \leq 2000$ ，更佳為滿足 $10 \leq k \leq 1200$ 之正整數。

【0027】 作為A成分之有機聚矽氧烷，可併用例如一分子中具有3個以上、通常為3~30個、較佳為3~20個左右之烯基之有機聚矽氧烷，該烯基係乙烯基、烯丙基等碳原子數為2~8、尤其為2~6之與矽原子鍵結者。分子結構可為直鏈狀、環狀、支鏈狀、立體網狀中之任一分子結構。較佳為主鏈由二有機矽氧烷單元之重複構成，分子鏈兩末端以三有機矽烷氧基封阻之25℃時之黏度為10~100,000 mPa·s、尤其為100~10,000 mPa·s之直鏈狀有機聚矽氧烷。

【0028】 烯基可與分子中之任一部分鍵結。例如可包含與分子鏈末端、或者分子鏈非末端（分子鏈中途）之矽原子鍵結者。其中，就操作性、硬化性等而言，較理想為如下者：於下述通式（化2）所表示之分子鏈兩末端之矽原子上分別具有1~3個烯基（其中，當與該分子鏈末端之矽原子鍵結之烯基於兩末端合計未滿3個時，係至少具有1個與分子鏈非末端（分子鏈中途）之矽原子鍵結之烯基（例如作為二有機矽氧烷單元中之取代基）的直鏈狀有機聚矽氧烷），且亦如上文所述，25℃時之黏度為10~100,000 mPa·s。再者，該直鏈狀有機聚矽氧烷可為於分子鏈中含有少量支鏈狀結構（三官能性矽氧烷單元）者。

【0029】 [化2]



【0030】 式中， R^3 為彼此相同或不同種類之未經取代或經取代之一價烴基，其中至少1個為烯基。 R^4 為彼此相同或不同種類之不具有脂肪族不飽和鍵之未經取代或經取代之一價烴基， R^5 為烯基， l 、 m 為0或正整數。此處，作為 R^3 之一價烴基，較佳為碳原子數為1~10、特佳為1~6者，具體而言，可列舉：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第三丁基、戊基、新戊基、己基、環己基、辛基、壬基、癸基等烷基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基等芳基；苄基、苯乙基、苯丙基等芳烷基；乙烯基、烯丙基、丙烯基、異丙烯基、丁烯基、己烯基、環己烯基、辛烯基等烯基；或該等基之氫原子之一部分或全部經氟、溴、氯等鹵素原子、氰基等取代者，例如氯甲基、氯丙基、溴乙基、三氟丙基等鹵素取代烷基或氰乙基等。

【0031】 又，即便作為 R^4 之一價烴基，亦較佳為碳原子數為1~10、特佳為1~6者，可例示與上述 R^1 之具體例同樣者，但不包含烯基。作為 R^5 之烯基，例如為碳數為2~8、特佳為碳數為2~6者，具體而言，可例示與上述式（化1）之 R^2 相同者，較佳為乙烯基。

【0032】 l 、 m 一般為滿足 $0 < l + m \leq 10000$ 之0或正整數，較佳為滿足 $5 \leq l + m \leq 2000$ 、更佳為滿足 $10 \leq l + m \leq 1200$ 且 $0 < 1/(l + m) \leq 0.2$ ，較佳為滿足 $0.0011 \leq 1/(l + m) \leq 0.1$ 之整數。

【0033】 （2）交聯成分（B成分）

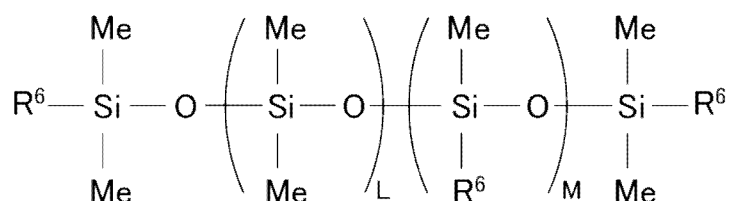
本發明之B成分之有機氫聚矽氧烷係作為交聯劑起作用者，該成分中之SiH基與A成分中之烯基進行加成反應（矽氫化）而形成硬化物。該有機氫聚矽氧烷只要一分子中具有2個以上與矽原子鍵結之氫原子（即SiH基）則可為任意者，該

有機氫聚矽氧烷之分子結構可為直鏈狀、環狀、支鏈狀、立體網狀結構中之任一者，可使用一分子中之矽原子之數量（即，聚合度）為2~1000、尤其為2~300左右者。

【0034】 氫原子所鍵結之矽原子之位置並無特別限制，可為分子鏈之末端，亦可為非末端（即中途）。又，作為除氫原子以外之與矽原子鍵結之有機基，可列舉與上述通式（化1）之 R^1 同樣的不具有脂肪族不飽和鍵之未經取代或經取代之一價烴基。

【0035】 作為B成分之有機氫聚矽氧烷可例示下述通式（化3）。

【0036】 [化3]



【0037】 於上式中， R^6 為彼此相同或不同種類之烷基、苯基、環氧基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烷氧基、氫原子，其中至少兩個為氫原子。L為0~1,000之整數，尤其為0~300之整數，M為1~200之整數。其中，由於上述導熱片硬度以蕭氏00計亦設為5以上55以下，故相對於聚矽氧聚合物100質量份，較佳為添加10~30質量份之兩末端Si-H有機氫聚矽氧烷，進而較佳為添加15~30質量份之兩末端Si-H有機氫聚矽氧烷。為了進行硬度調整而添加之較佳化合物之側鏈部之 R^6 為甲基，且兩末端之 R^6 為氫。

【0038】 （3）觸媒成分（C成分）

C成分之觸媒成分係促進本組成物硬化之成分。可使用用於矽氫化反應之觸媒作為C成分。例如可列舉：鉑黑、六氯鉑酸、氯鉑酸、氯鉑酸與一元醇之反應物；氯鉑酸與烯烴類或乙烯基矽氧烷之錯合物；雙乙醯乙酸鉑等鉑系觸媒、鈹系觸媒、銻系觸媒等鉑族系金屬觸媒。C成分之摻含量只要為硬化所需之量即可，

可根據期望之硬化速度等而適當調整。較佳為相對於A成分與鉑族系金屬觸媒之合計，以金屬原子重量計添加0.01~1000 ppm。

【0039】 (4) 導熱性粒子(D成分)

相對於加成硬化型聚矽氧聚合物成分(A成分+B成分)100質量份，本發明之D成分較佳為添加100~4000質量份。藉此，可使耐熱性導熱性組成物及耐熱性導熱性片之導熱率為0.8 W/m·K以上。作為導熱粒子，較佳為選自由氧化鋁、氧化鋅、氧化鎂、氮化鋁、氮化硼、氫氧化鋁及二氧化矽所組成之群中之至少一種。形狀可使用球狀、鱗片狀、多面體狀等各種各樣者。導熱性粒子之比表面積較佳為處於0.06~15 m²/g之範圍內。比表面積為BET比表面積，測定方法遵循JIS R1626。於使用平均粒徑之情形時，較佳為處於0.1~100 μm之範圍內。粒徑之測定係藉由雷射繞射光散射法測定以體積為基準之累積粒度分佈之D50(中值粒徑)。作為該測定器，例如有堀場製作所製造之雷射繞射/散射式粒子分佈測定裝置LA-950S2。

【0040】 導熱性粒子可併用平均粒徑不同之至少2種以上之無機粒子。若如此，則可於較大粒徑之間填埋較小粒徑之導熱性無機粒子，以接近最密填充之狀態進行混合，從而導熱性會變高。

【0041】 無機粒子較佳為用R_aSi(OR')_{3-a}(R為碳數為1~20之未經取代或經取代之有機基，R'為碳數為1~4之烷基，a為0或者1)所表示之矽烷化合物、或者該矽烷化合物之部分水解物進行了表面處理。上述烷氧基矽烷化合物(以下僅稱為「矽烷」)例如有：甲基三甲氧基矽烷、乙基三甲氧基矽烷、丙基三甲氧基矽烷、丁基三甲氧基矽烷、戊基三甲氧基矽烷、己基三甲氧基矽烷、己基三乙氧基矽烷、辛基三甲氧基矽烷、辛基三乙氧基矽烷、癸基三甲氧基矽烷、癸基三乙氧基矽烷、十二基三甲氧基矽烷、十二基三乙氧基矽烷、十六基三甲氧基矽烷、十六基三乙氧基矽烷、十八基三甲氧基矽烷、十八基三乙氧基矽烷等矽烷化合

物。上述矽烷化合物可使用一種或混合使用二種以上。作為表面處理劑，可併用烷氧基矽烷及單末端矽醇矽氧烷。此處所指之表面處理除了共價鍵結之外，還包括吸附等。

【0042】 (5) 其他添加劑

於本發明之組成物中，可視需要摻合除上述以外之成分。例如可添加鐵丹、氧化鈦、氧化鈾等耐熱提升劑；阻燃助劑；硬化延遲劑等。以著色、調色為目的，亦可添加有機或者無機粒子顏料。作為以填料表面處理等目的而添加之材料，可添加含烷氧基聚矽氧。又，亦可添加不具加成硬化反應基之有機聚矽氧烷。就操作性而言，較理想為25℃時之黏度為10~100,000 mPa·s、尤其為100~10,000 mPa·s。

【0043】 <液狀導熱組成物之組成>

液狀導熱組成物之組成可為與上述導熱片同樣之組成，亦可為下述組成。

(a) 基質成分：1分子中平均含有2個以上與分子鏈兩末端之矽原子鍵結之烯基的直鏈狀有機聚矽氧烷

(b) 交聯成分：相對於上述A成分中之與矽原子鍵結之烯基1莫耳，1分子中平均含有2個以上之與矽原子鍵結之氫原子的有機氫聚矽氧烷為未滿1莫耳之量

(c) 導熱性粒子：相對於加成硬化型聚矽氧聚合物成分(A成分+B成分) 100質量份，為100~4000質量份

上述(a)-(c)成分與於上述導熱片之組成中所說明之基質成分、交聯成分及導熱性粒子共通。藉由使用上述(a)-(c)成分，於填充至上述空間部之後，液狀導熱組成物既可保持未硬化之狀態，亦可藉由上述導熱片之硬化觸媒之擴散使該液狀導熱組成物硬化。於與上述導熱片同樣之組成之情形時，可使其填充後硬化。又，可減少交聯成分之添加比率，而使其部分交聯。此時成為糊狀。

又，亦可使用不具有反應基之二甲基聚矽氧油代替 (a)、(b)。此時並未交聯。

液狀導熱材料之黏度較佳為50～5000 Pa·s。黏度測定係使用HAAKE製造之流變儀MARS III，於Gap：0.5 mm、轉速1 (1/s)、溫度25℃之條件下進行測定。

【0044】 使用以下圖式進行說明。於以下圖式中，相同符號表示相同物。圖1係本發明之一實施形態之密封材用導熱片之示意性斜視圖。該密封材用導熱片10形成為框狀片，框內係供填充液狀導熱組成物之空間部11。又，該片10之硬度以蕭氏00計為5以上55以下。該片10可配置於聚對苯二甲酸乙二酯 (PET) 膜12之上並經包裝而進行輸送。

【0045】 圖2A係將本發明之一實施形態之密封材用導熱片10貼附於電池模組13之底面的示意性斜視圖，圖2B係將同一電池模組13翻轉而裝入殼體14之示意性斜視圖，圖2C係圖2B之I-I剖面圖且表示液狀導熱組成物15填充至密封材用導熱片10、電池模組13與殼體14之間之空間部的狀態。圖2A-C示出將密封材用導熱片10貼附於電池模組13之底面且將液狀導熱組成物填充至框狀之空間部11之例，但並不限於電池模組13之底面，亦可使密封材用導熱片10貼附於側面、上面，並將液狀導熱組成物填充至框狀之空間部11。

【0046】 圖3A-B係表示本發明之一實施例之導熱片之導熱率之測定方法的說明圖。導熱性片之導熱率係藉由Hot Disk (依據ISO 22007-2) 測定。該導熱率測定裝置1如圖3A所示，以2個試樣3a、3b夾著聚醯亞胺膜製感測器2，對感測器2施加恆定功率，使其恆定發熱，根據感測器2之溫度上升值解析熱特性。如圖3B所示，感測器2之前端4為直徑7 mm，成為電極之雙重螺旋構造，下部配置有施加電流用電極5及電阻值用電極 (溫度測定用電極) 6。

【0047】 圖4A-B係表示向本發明之一實施例之密封材用導熱片中填充液狀導熱組成物時之耐壓試驗方法的照片。如圖4A所示，於鋁板16之上載置導熱

片10。繼而，如圖4B所示，於導熱片10之上載置厚度10 mm之丙烯酸樹脂板17，以4個螺栓固定鋁板16。鋁板16與丙烯酸樹脂板17之間隙保持特定距離。於丙烯酸樹脂板17上設置有注入口18及壓力感測器19。繼而，對液狀導熱組成物施加壓力並自注入口18填充該液狀導熱組成物，測定施加於導熱片10之壓力。液狀導熱組成物可裝入至分注器等中並自注入口18壓入。

[實施例]

【0048】 使用以下實施例進行說明。本發明並不限定於實施例。以下述方法測定各種參數。

<導熱率>

以圖3A-B所示之方法進行測定。導熱率係藉由下式（數1）算出。

【0049】 [數1]

$$\lambda = \frac{P_o \cdot D(\tau)}{\pi^{3/2} \cdot r} \cdot \frac{D(\tau)}{\Delta T(\tau)}$$

λ ：導熱率（W/m·K）

P_o ：恆定功率（W）

r ：感測器之半徑（m）

τ ： $\sqrt{\alpha \cdot t / r^2}$

α ：試樣之熱擴散率（m²/s）

t ：測定時間（s）

$D(\tau)$ ：無因次化之 τ 之函數

$\Delta T(\tau)$ ：感測器之溫度上升（K）

<硬度>

導熱性片之硬度係依據ASTM D2240之蕭氏00硬度進行測定。

<耐壓試驗>

如上述圖4A-B之說明所述，測定壓力。

【0050】 （實施例1）

1.框狀片之製作

<材料>

準備下述材料。

（1）含有一般市售之二液加成硬化型聚矽氧聚合物之觸媒成分（C成分）及基質成分（A成分）之A液50 g

（2）含有一般市售之二液加成硬化型聚矽氧聚合物之交聯成分（B1成分）及基質成分（A成分）之B液40 g

（3）兩末端Si-H有機氫聚矽氧烷（B2成分）10 g

（4）氧化鋁粉末（D50：約1~2 μm ）500 g

（5）氫氧化鋁粉末（D50：約50 μm ）550 g

（6）辛基三甲氧基矽烷

<製作方法>

（1）將氧化鋁與辛基三甲氧基矽氧烷混練。

（2）向（1）中添加氫氧化鋁而進行混練。

（3）向（2）中添加A液、B液、B2成分而進行混練。

（4）消泡後，以被PET膜夾持之狀態製作片狀物，以溫度100℃加熱硬化10分鐘，裁切而獲得框狀片。以外部形狀為縱40 mm、橫70 mm、寬度5 mm、厚度分別為2 mm及1 mm之方式製作2個該框狀片。裁切方法係藉由刻繪機（cutting plotter）裁切出外部形狀、內部形狀，除去外周部、中央部。又，於（3）中經混練之材料可由分注器等塗佈於PET膜上，形成框狀。

※可使用已經用矽烷偶合劑進行了表面處理之氧化鋁、氫氧化鋁。此情形時無需（1）、（2）之步驟。

※藉由改變填料之種類或表面處理材料，聚矽氧基質（B成分）與兩末端Si-H有機氫聚矽氧烷之比率會變動。

2.液狀導熱組成物之製作

- (1) 二甲基聚矽氧油100 g
- (2) 氧化鋁粉末（D50：約35 μm ）200 g
- (3) 氧化鋁粉末（D50：約2 μm ）500 g
- (4) 氧化矽粉末（D50：約50 μm ）200 g

<製作方法>

- (1) 向二甲基聚矽氧油中添加3種粉末而進行混練。
- (2) 所獲得之液狀導熱材料之黏度為1000 Pa·s（於25℃）。

3.評價試驗

測定如上所述所獲得之框狀片之硬度、導熱率、比重。又，如圖4A-B所示，進行液狀導熱組成物向框狀片之空間部之填充、及此時之耐壓試驗。將注入壓力設為0.35 MPa。又，藉由目視，確認液狀導熱材料是否自框狀片滲出。

將條件及結果一併示於表1中。

【0051】 （實施例2～4、比較例1～2）

除表1中所示以外，與實施例1同樣實施。

【0052】 [表1]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	比較例 1	比較例 2
聚矽氧基礎聚合物（A 成分，g）	50	50	50	50	50	50
聚矽氧交聯成分（B1 成分，g）	40	30	25	20	50	15
兩末端 Si-H 有機氫聚矽氧烷 （B2 成分，g）	10	20	25	30	0	35
氧化鋁粉末（D50：約 1-2 μm，g）	500	500	500	500	500	500
氫氧化鋁粉末（D50：約 50 μm，g）	550	550	550	550	550	550
辛基三甲氧基矽烷（g）	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
硬度[蕭氏 00]	33	20	11	5	57	4
導熱率（W/m·K）	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
比重	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
耐壓試驗結果（MPa）2 mm 厚→1.8 mm 厚 1 mm 厚→0.9 mm 厚	0.22 0.20	0.13 0.13	0.07 0.12	0.06 0.12	0.27 0.26	0 0
有無液狀導熱材料自框狀片滲出	無	無	無	無	無	有

【0053】 根據以上之實施例、比較例可知：若框狀片之蕭氏00為5以上，則於壓入液狀導熱材料時，對框狀片施加有側壓，且無液體滲出。若蕭氏00超過55，則存在電池組裝時之反彈應力變高，因施加於電池模組之負荷荷重而成為故障之原因之可能性。

[產業上之可利用性]

【0054】 如以上所述，本發明之密封材用導熱片及組裝有其之發熱性電氣、電子零件只要為電源模組等半導體、鋰電池模組等發熱性電氣、電子零件，就可適用於任意者。尤其是車載用鋰電池模組之發熱較多，適合應用本發明。

【符號說明】

【0055】

- 1:導熱率測定裝置
- 2:感測器
- 3a、3b:試樣
- 4:感測器之前端

- 5:施加電流用電極
- 6:電阻值用電極（溫度測定用電極）
- 10:密封材用導熱片
- 11:空間部
- 12:聚對苯二甲酸乙二酯（PET）膜
- 13:電池模組
- 14:殼體
- 15:液狀導熱組成物
- 16:鋁板
- 17:丙烯酸樹脂板
- 18:注入口
- 19:壓力感測器

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種密封材用導熱片，其配置於發熱性電氣、電子零件與散熱殼體之間，其特徵在於：

包含下述（A）～（D）成分，已硬化，

（A）基質成分：1分子中平均含有2個以上鍵結有烯基之矽原子的有機聚矽氧烷；

（B）交聯成分：相對於上述A成分中之與矽原子鍵結之烯基1莫耳，1分子中平均含有2個以上鍵結有氫原子之矽原子的有機聚矽氧烷為0.01～3莫耳；

（C）觸媒成分：係鉑族系金屬觸媒，相對於A成分及B成分之合計，以金屬原子重量單位計為0.01～1000 ppm之量；

（D）導熱性粒子：相對於加成硬化型聚矽氧聚合物成分（A成分+B成分）100質量份，為100～4000質量份；

上述片之硬度以蕭氏00計為5以上55以下，

上述片為框狀片，框內係供填充液狀導熱組成物之空間部。

【請求項2】如請求項1之密封材用導熱片，其中，上述片為矩形。

【請求項3】如請求項1或2之密封材用導熱片，其中，上述片之厚度為0.2～5 mm。

【請求項4】如請求項1或2之密封材用導熱片，其中，上述片之寬度為1～50 mm。

【請求項5】如請求項1或2之密封材用導熱片，其中，上述導熱片之導熱率為0.8 W/m·K以上。

【請求項6】如請求項1或2之密封材用導熱片，其中，上述發熱性電氣、電子零件為鋰電池模組。

【請求項7】如請求項1或2之密封材用導熱片，其中，導熱性粒子併用平均

粒徑不同之至少2種以上之無機粒子。

【請求項8】如請求項1或2之密封材用導熱片，其中，上述導熱性粒子用 $R_aSi(OR')_{3-a}$ （R為碳數為1～20之未經取代或經取代之有機基，R'為碳數為1～4之烷基，a為0或者1）所表示之矽烷化合物、或者該矽烷化合物之部分水解物進行了表面處理。

【請求項9】一種發熱性電氣、電子零件，其係組裝有請求項1至8中任一項之密封材用導熱片者，

上述導熱片被貼附於發熱性電氣、電子零件與殼體之間，於上述發熱性電氣、電子零件與上述殼體與上述導熱片之空間部填充有液狀導熱組成物。

【請求項10】如請求項9之發熱性電氣、電子零件，其中，上述發熱性電氣、電子零件為電池模組。

【請求項11】如請求項9或10之發熱性電氣、電子零件，其中，上述液狀導熱組成物之導熱率為 $0.8\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上。

【請求項12】如請求項10或11之發熱性電氣、電子零件，其中，上述電池模組為車載用鋰電池模組。

【發明圖式】

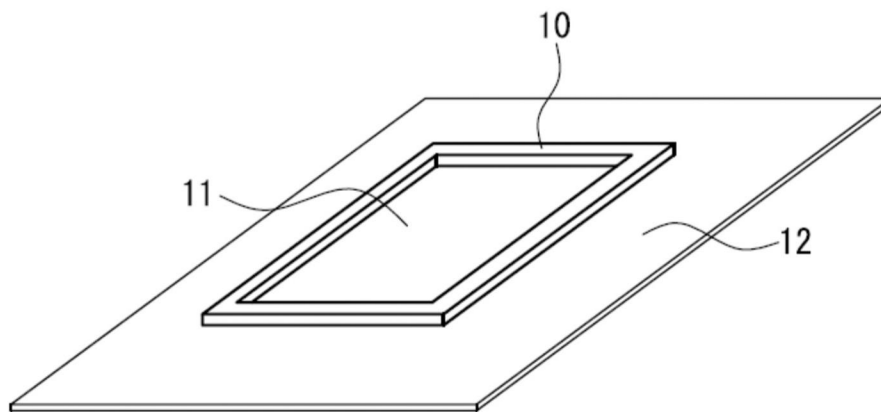
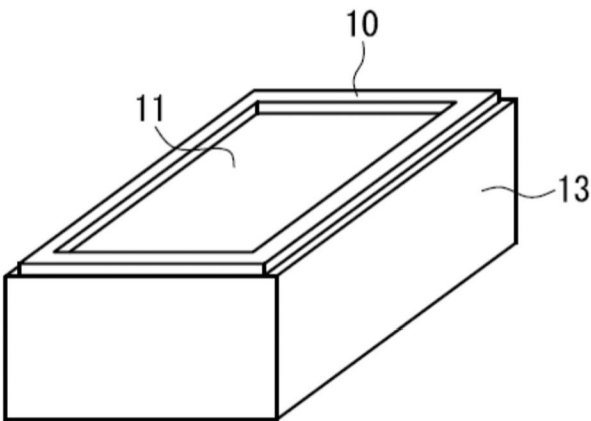
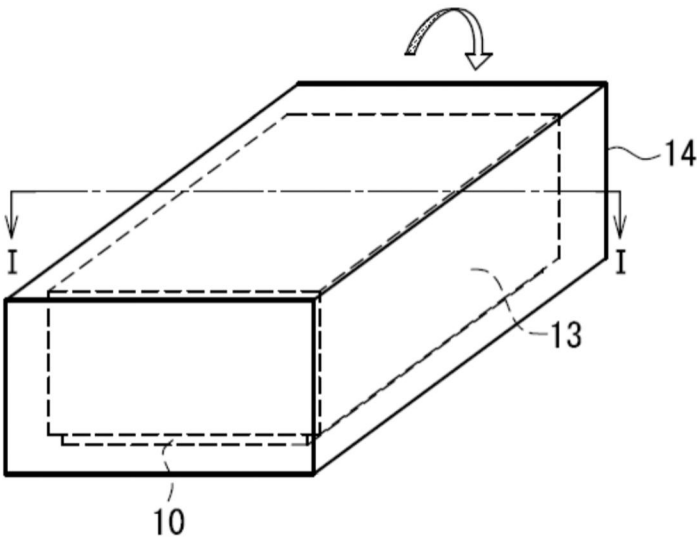


圖1

A



B



C

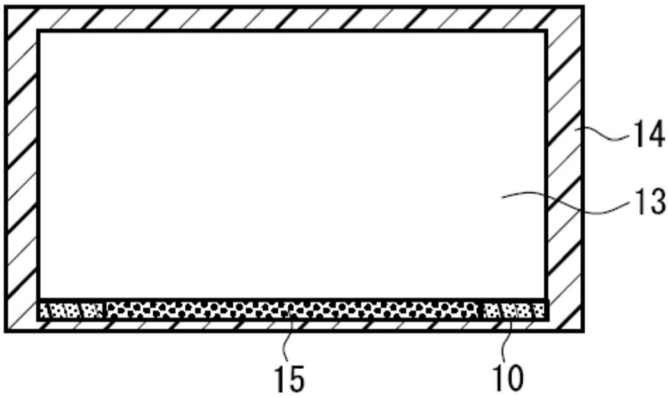


圖2

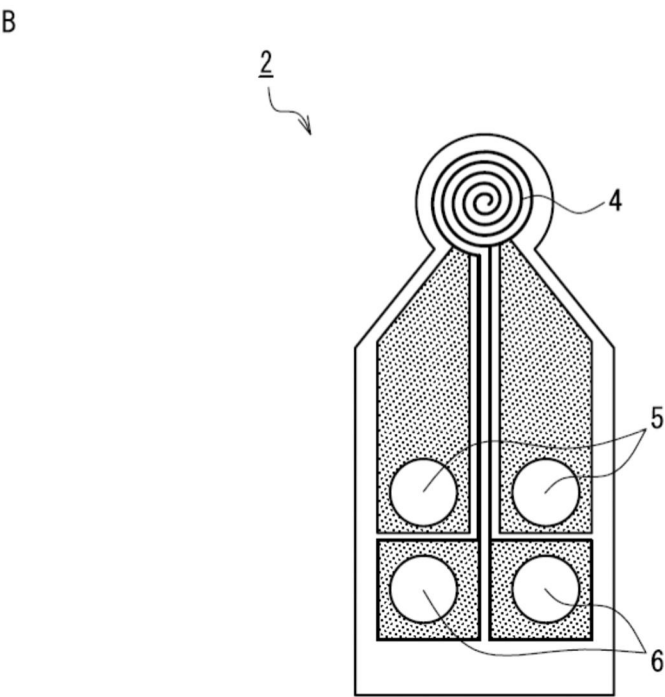
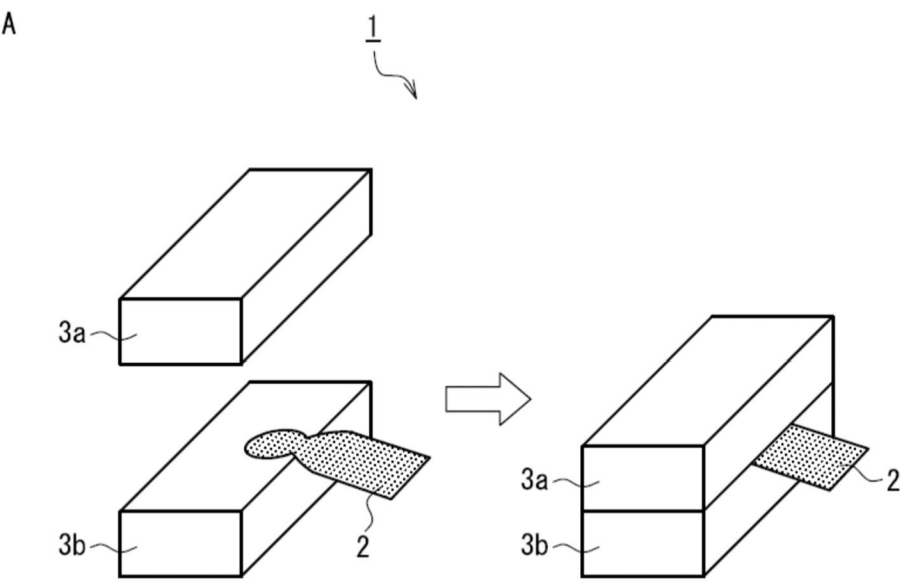
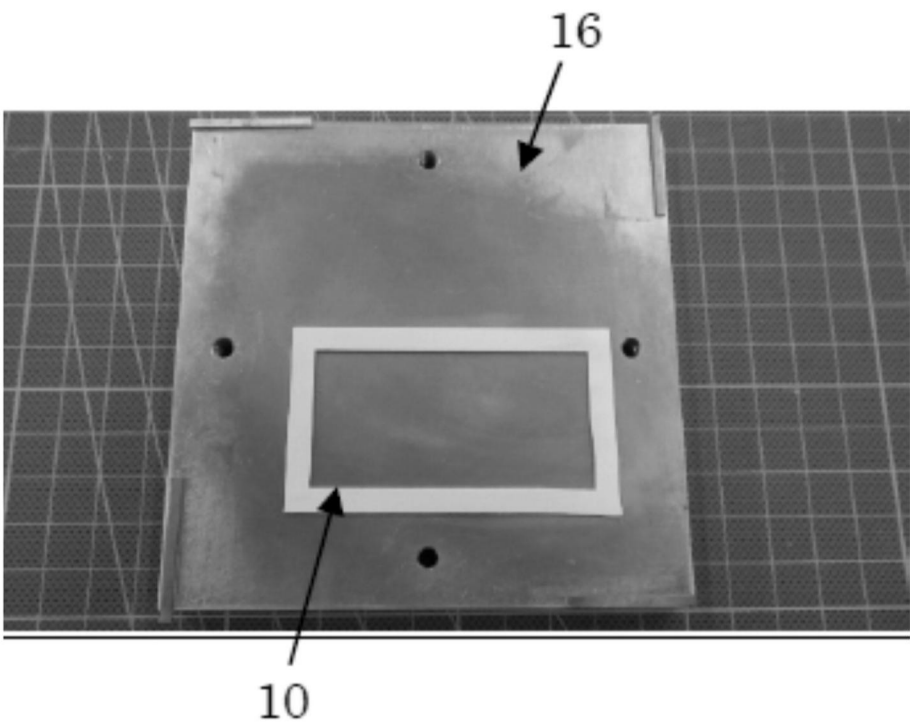


圖3

A



B

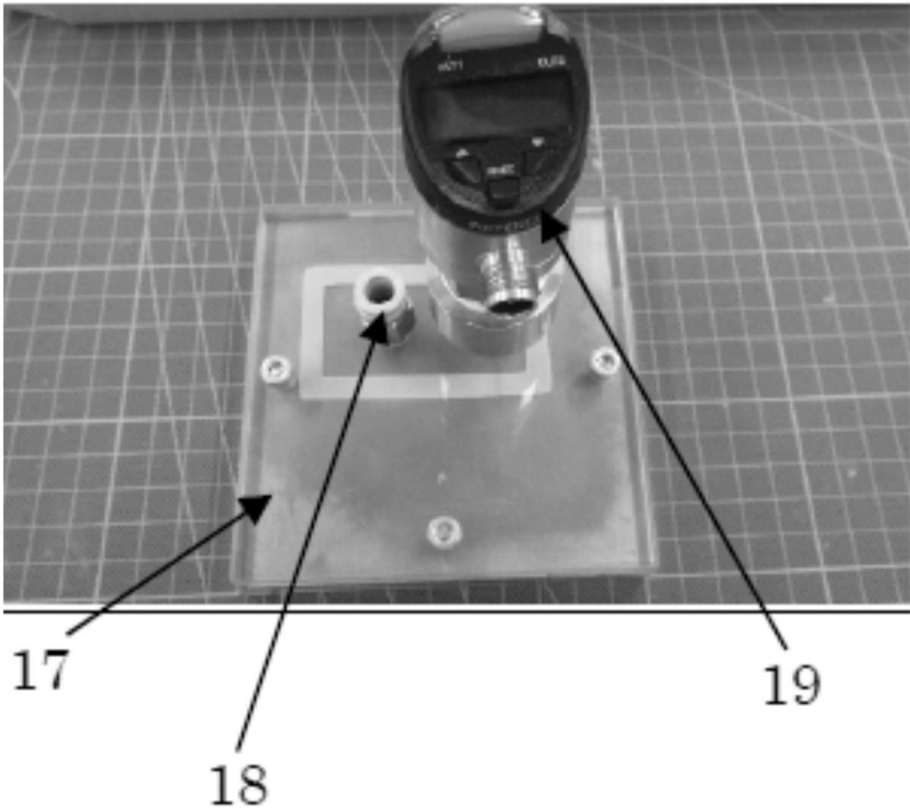


圖4