



(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 201620195 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：104125729

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 07 日

(51)Int. Cl. : H01M10/48 (2006.01)

(30)優先權：2014/11/25 日本

JP2014-237629

(71)申請人：東洋橡膠工業股份有限公司 (日本) TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：福田武司 FUKUDA, TAKESHI (JP)；河合敏晃 KAWAI, TOSHIAKI (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 32 頁

(54)名稱

密閉型二次電池之變形檢測感應器

(57)摘要

本發明係一種密閉型二次電池之變形檢測感應器，其具備高分子基質層及檢測部，並且密閉型二次電池具有至少 1 個單電池，該單電池具備電極群及收容電極群之外裝體，高分子基質層配設於外裝體之內側，分散地含有對應於該高分子基質層之變形而對外場賦予變化之填料，檢測部係配設於外裝體之外側而檢測外場之變化者，高分子基質層係於至少一面積層有黏著層之附黏著層之高分子基質層。

指定代表圖：

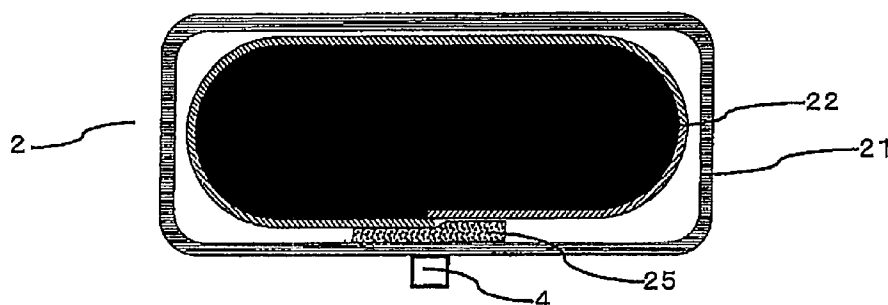


圖1

符號簡單說明：

2 . . . 單電池

4 . . . 檢測部

21 . . . 外裝體

22 . . . 電極群

25 . . . 附黏著層之
高分子基質層

201620195

發明摘要

※ 申請案號：104/25729.

※ 申請日：104.8.7.

※IPC 分類：H01M 10/48 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

密閉型二次電池之變形檢測感應器

【中文】

本發明係一種密閉型二次電池之變形檢測感應器，其具備高分子基質層及檢測部，並且密閉型二次電池具有至少 1 個單電池，該單電池具備電極群及收容電極群之外裝體，高分子基質層配設於外裝體之內側，分散地含有對應於該高分子基質層之變形而對外場賦予變化之填料，檢測部係配設於外裝體之外側而檢測外場之變化者，高分子基質層係於至少一面積層有黏著層之附黏著層之高分子基質層。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2：單電池

4：檢測部

21：外裝體

22：電極群

25：附黏著層之高分子基質層

【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)

密閉型二次電池之變形檢測感應器

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種檢測密閉型二次電池之變形的感應器、安裝有該感應器之密閉型二次電池、及該密閉型二次電池之變形檢測方法。

【先前技術】

【0002】 近年來，以鋰離子二次電池為代表之密閉型二次電池（以下有時簡稱為「二次電池」）不僅被用作行動電話或筆記型電腦等移動機器用之電源，亦被用作電動汽車或油電混合車等電動車輛用之電源。構成二次電池之單電池（cell）具備電極群、及收容該電極群之外裝體，該電極群係於正極與負極之間介隔分隔件（separator）地將正極與負極捲繞或積層而成。一般而言，使用層壓膜或金屬罐作為外裝體，將電極群與電解液一併收容於其內部之密閉空間。

【0003】 二次電池於如上述電動車輛用之電源般需要高電壓之用途中以含有多個單電池之電池模組或電池組（battery pack）之形態使用。對於電池模組，將串聯連接之多個單電池收容於殼體內，例如將 4 個單電池以 2 個並聯 2 個串聯、或 4 個串聯之方式連接。又，電池組中，除串聯連接之多個電池模組以外，亦將控制器等各種機器收容於殼體內。對於電動車輛用之電源所使用之二次電池，將電池組之殼體形成為適合於車載之形狀。

【0004】 該二次電池存在如下問題：若因過量充電等而導致電解液分解，則單電池隨著由其分解氣體所引起之內壓上升而膨脹，從而二次電池發生變形。於該情形時，若不停止充電電流或放電電流，則會引起著火，最壞結果為導致二次電池之破裂。因此，就將二次電池之破裂防患於未然之方面而言，重要的是以可適時地停止充電電流或放電電流之方式高感度地檢測因單電池之膨脹所導致之二次電池之變形。

【0005】 專利文獻 1 中記載有一種二次電池之監視裝置，其於安全閥之內側空間配置壓力感應器而監測電池內之壓力。於該專利文獻中，監測壓力之壓力感應器之細節不明，一般而言係使用電氣式之壓力感應器，於該情形時自電池內部需要電氣配線，而有密閉度降低之擔憂。

【0006】 又，專利文獻 2 中記載有一種內部壓力檢測系統，係將電阻值連續變化之感壓性導電性橡膠配置於電池殼體之內側而成。但是，對於該專利文獻中所記載之系統，為了檢測電阻變化必須使配線露出至密閉型電池之外側，而有密閉性降低之擔憂。

【0007】 進而，專利文獻 3 中記載有一種可檢測密閉不良之捲繞固定帶，其使用有 pH 值反應性高分子。但是，其雖然對密閉不良之檢測具有某程度之效果，但無法檢測電池內之其他資訊、例如內部壓力或電極之劣化資訊。

【0008】

[專利文獻 1]日本特開 2002-289265 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2001-345123 號公報

[專利文獻 3]日本特開 2009-016199 號公報

【發明內容】

【0009】 且說，關於二次電池之變形檢測感應器，除了要求以不壓迫二次電池之容積之方式進行小型化，亦必須確實地安裝於二次電池內空閒容積部分等任意位置。

【0010】 本發明係鑒於上述實際情況而完成者，其目的在於提供一種密閉型二次電池之變形檢測感應器、安裝有該感應器之密閉型二次電池、及該密閉型二次電池之變形檢測方法，該密閉型二次電池之變形檢測感應器可配設於密閉型二次電池內之任意位置，藉由薄型化並且確實地位置固定，而特性之穩定性優異。

【0011】 上述目的可藉由如下所述之本發明而達成。即，本發明係關於一種密閉型二次電池之變形檢測感應器，其係具備高分子基質層及檢測部者，其特徵在於：上述密閉型二次電池係具有至少 1 個單電池者，該單電池具備電極群及收容上述電極群之外裝體，上述高分子基質層配設於上述外裝體之內側，分散地含有對應於該高分子基質層之變形而對外場賦予變化之填料，上述檢測部係配設於上述外裝體之外側而檢測上述外場之變化者，上述高分子基質層係於至少一面積層有黏著層的附黏著層之高分子基質層。

【0012】 高分子基質層係於具備電極群及收容電極群之外裝體的單電池內之外裝體內側，介隔黏著層而固定於電極群上。此時，視需要以夾於外裝體與電極群之間之狀態固定。

【0013】 若因電極群之劣化、變形、或電解液之劣化等而導致單電池

發生變形，則與其相應地高分子基質層於外裝體之內部發生變形，藉由配置於外裝體外部之檢測部檢測伴隨該高分子基質層之變形的外場變化。由於為如此檢測外場之變化之構成，故而無需自高分子基質層向檢測部之電氣配線，因此不會阻礙密閉構造。而且藉由於變形發生作用之外裝體內部配置高分子基質層，可高感度地檢測單電池之變形。進而，如上述般介隔黏著層而固定之高分子基質層成為不壓迫單電池之容積，而且藉由抑制因振動等所引起之位置偏移而感應器特性穩定者。

【0014】 於本發明之密閉型二次電池之變形檢測感應器中，較佳為上述高分子基質層含有作為上述填料之磁性填料，上述檢測部檢測作為上述外場之磁場的變化。根據該構成，可於無配線之情況下檢測伴隨高分子基質層之變形的磁場變化。又，由於可利用感度區域較廣之霍耳元件作為檢測部，故而可於更廣範圍進行高感度之檢測。

【0015】 於上述密閉型二次電池之變形檢測感應器中，較佳為上述黏著層之厚度相對於上述高分子基質層之厚度之比率為 $0.01 \sim 10$ 。若厚度比率大於 10 ，則有電極群等之變形難以介隔黏著層而充分地傳遞至高分子基質層，而磁通密度變化變得不足之情形。另一方面，若厚度比率未達 0.01 ，則有產生高分子基質層之位置偏移等，而感應器感度變得不穩定之情形。

【0016】 於上述密閉型二次電池之變形檢測感應器中，較佳為上述高分子基質層之厚度為 $0.01 \sim 0.4 \text{ mm}$ ，上述黏著層之厚度為 $0.005 \sim 0.1 \text{ mm}$ ，上述附黏著層之高分子基質層之厚度為 $0.015 \sim 0.5 \text{ mm}$ 。若高分子基質層之厚度未達 0.01 mm ，則有磁通密度變化變得不足之情形，若超過 0.4 mm ，則有因感應器於二次電池內所占之容積增大，而導致電池之能量密度降低之

傾向。若黏著層之厚度未達 0.005 mm，則有產生高分子基質層之位置偏移等，而感應器感度變得不穩定之情形，若超過 0.1 mm，則有電極群等之變形難以介隔黏著層而充分地傳遞至高分子基質層，而磁通密度變化變得不足之情形。同樣地，若上述高分子基質層與上述黏著層之厚度合計未達 0.015 mm，則有該等之操作性變差之傾向，若超過 0.5 mm，則有因感應器於二次電池內所占之容積增大，而導致電池之能量密度降低之傾向。為了使磁通密度變化量及電池之能量密度充分，高分子基質層之厚度更佳為 0.1~0.3 mm。

【0017】 於上述密閉型二次電池之變形檢測感應器中，較佳為上述黏著層之彈性模數為 0.01~5 MPa。藉由將黏著層之彈性模數設定在該範圍內，可確保黏著層之操作性，並且更確實地防止高分子基質層之位置偏移。為了將黏著層之彈性模數設定在上述範圍內，更佳為上述黏著層係由使含活性氫之化合物與異氰酸酯成分進行反應而獲得之聚胺酯（polyurethane）所構成，並且上述含活性氫之化合物含有單醇成分。

【0018】 於上述密閉型二次電池之變形檢測感應器中，較佳為上述附黏著層之高分子基質層介隔上述黏著層而被固定於上述電極群之彎曲部上。根據該構成，由於可有效運用電池內之空閒容積，故而可抑制電池之能量密度之降低，並且有效地達成電極群之捲繞固定或積層偏移之防止。

【0019】 本發明之密閉型二次電池係安裝有上述變形檢測感應器者，其形態可為單一之電池模組，亦可為含有多個電池模組之電池組。於該密閉型二次電池中，藉由變形檢測感應器而高感度地檢測由單電池內部之構件所引起之變形。雖然如此，但二次電池之容積不受變形檢測感應器

之壓迫，成為其能量密度高者。

【0020】 本發明之密閉型二次電池之變形檢測方法係具有至少 1 個單電池的密閉型二次電池之變形檢測方法，該單電池具備電極群及收容上述電極群之外裝體，該檢測方法之特徵在於：於上述外裝體之內側固定附黏著層之高分子基質層，構成上述附黏著層之高分子基質層之高分子基質層係分散地含有對應於該高分子基質層之變形而對外場賦予變化之填料者，檢測伴隨上述高分子基質層之變形的上述外場變化，基於其而檢測上述密閉型二次電池之變形。尤其是關於高分子基質層，較佳為含有作為上述填料之磁性填料。

【0021】 高分子基質層係介隔黏著層而固定於電極群上。若因電極群之劣化、變形、或電解液之劣化等而導致單電池及二次電池發生變形，則與其對應地高分子基質層會發生變形，檢測伴隨該高分子基質層之變形的上述外場變化，藉此可高感度地檢測單電池之變形。為了進一步提高該功能，較佳為上述高分子基質層含有作為上述填料之磁性填料。

【圖式簡單說明】

【0022】 圖 1 係表示介隔黏著層之高分子基質層之貼附部位之一例的剖面圖。

圖 2 係表示介隔黏著層之高分子基質層之貼附部位之另一例的剖面圖。

圖 3 係表示本發明之附黏著層之高分子基質層之一例的剖面圖。

【實施方式】

【0023】 以下，對本發明之實施形態進行說明。

【0024】 圖 1、2 所示之單電池 2 具備：於正極與負極之間介隔分隔件地將正極與負極捲繞而成之電極群 22、及收容該電極群 22 之外裝體 21。電極群 22 係與電解液一併收容。單電池 2 之外裝體 21 係使用鋁層壓箔等層壓膜，亦可使用圓筒型或方型之金屬罐而代替其。

【0025】 含有該單電池 2 之密閉型二次電池係可用作電動車輛用之電源之鋰離子二次電池，以電池組之形態搭載於車輛。於電池組中，串聯連接之多個電池模組係與控制器等各種機器一併收容於殼體內。電池組之殼體係形成為適於車載之形狀、例如與車輛之車底形狀相適應之形狀。再者，於本發明中，密閉型二次電池並不限定於鋰離子電池等非水系電解液二次電池，亦可為鎳氫電池等水系電解液二次電池。

【0026】 如圖 1 所示，對構成密閉型二次電池之單電池 2 安裝變形檢測感應器，該變形檢測感應器具備附黏著層之高分子基質層 25 及檢測部 4。檢測部 4 貼附於單電池 2 之表面（外裝體之外表面），貼附其時視需要使用接著劑或接著帶。附黏著層之高分子基質層 25 例如形成為片狀，於圖 1 所示之例中係以將捲繞之電極群 22 之端部捲繞固定之方式貼附。另一方面，於圖 2 所示之例中捲繞之電極群 22 之端部存在於彎曲部，於該彎曲部上以將電極群 22 捲繞固定之方式貼附附黏著層之高分子基質層 25。再者，電極群不僅可為捲繞構造，亦可為積層構造。

【0027】 圖 3 所示之附黏著層之高分子基質層 25 係由高分子基質層 3 及黏著層 24 所構成，高分子基質層 3 係介隔黏著層 24 而固定於電極群上，且分散地含有對應於該高分子基質層 3 之變形而對外場賦予變化之填料。

檢測部 4 係檢測該外場之變化。檢測部 4 係以可檢測外場之變化之程度與高分子基質層 3 分隔地配置，較佳為貼附於不易受到因單電池 2 之變形所產生之影響的相對牢固之部位。

【0028】 若單電池內部之構件、例如電極群 22 發生變形，則與其對應地高分子基質層 3 會發生變形，藉由檢測部 4 檢測伴隨該高分子基質層 3 之變形而產生之外場變化。自檢測部 4 輸出之檢測訊號發送至未圖示之控制裝置，於藉由檢測部 4 檢測到設定值以上之外場變化時，與該控制裝置連接之未圖示之切換電路會阻斷通電，而停止充電電流或放電電流。如此，高感度地檢測因單電池 2 之膨脹所導致之二次電池之變形，而將二次電池之破裂防患於未然。該變形檢測感應器不壓迫二次電池之容積，藉由抑制位置偏移而感應器之特性穩定。

【0029】 於圖 1 及 2 之例中，分別表示高分子基質層 3 與檢測部 4 各 1 個，但亦可根據二次電池之形狀或大小等各條件而使用多個其等。此時，可並存如圖 1 般安裝之高分子基質層 3、及如圖 2 般安裝之高分子基質層 3。進而，亦可將多個高分子基質層 3 貼附於相同之單電池 2，或者以藉由多個檢測部 4 檢測相同高分子基質層 3 之變形所伴隨的外場變化之方式構成。

【0030】 於本實施形態中，高分子基質層 3 含有作為上述填料之磁性填料，檢測部 4 係檢測作為上述外場之磁場之變化、即磁通密度變化量。於該情形時，高分子基質層 3 較佳為由彈性體成分所構成之基質中分散磁性填料而成之磁性彈性體層。

【0031】 作為磁性填料，可列舉：稀土系、鐵系、鈷系、鎳系、氧化物系等，較佳為獲得更高磁力之稀土系。磁性填料之形狀並無特別限定，

可為球狀、扁平狀、針狀、柱狀及不定形之任一者。磁性填料之平均粒徑較佳為 $0.02 \sim 500 \mu\text{m}$ ，更佳為 $0.1 \sim 400 \mu\text{m}$ ，進而較佳為 $0.5 \sim 300 \mu\text{m}$ 。若平均粒徑小於 $0.02 \mu\text{m}$ ，則有磁性填料之磁特性降低之傾向，若平均粒徑超過 $500 \mu\text{m}$ ，則有磁性彈性體層之機械特性降低而變脆之傾向。

【0032】 本發明之密閉型二次電池之變形檢測感應器具備附黏著層之高分子基質層及檢測部。作為構成附黏著層之高分子基質層之高分子基質，例如可使用彈性體成分，作為彈性體成分，可使用任意者。作為彈性體成分，可使用熱塑性彈性體、熱硬化性彈性體或其等之混合物。作為熱塑性彈性體，例如可列舉：苯乙烯系熱塑性彈性體、聚烯烴系熱塑性彈性體、聚胺酯系熱塑性彈性體、聚酯系熱塑性彈性體、聚醯胺系熱塑性彈性體、聚丁二烯系熱塑性彈性體、聚異戊二烯系熱塑性彈性體、氟橡膠系熱塑性彈性體等。又，作為熱硬化性彈性體，例如可列舉：聚異戊二烯橡膠、聚丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、聚氯丁二烯橡膠、腈橡膠、乙烯-丙烯橡膠等二烯系合成橡膠、乙烯-丙烯橡膠、丁基橡膠、丙烯酸橡膠、聚胺酯橡膠、氟橡膠、聚矽氧橡膠、表氯醇橡膠等非二烯系合成橡膠、及天然橡膠等。其中，較佳為熱硬化性彈性體，其原因在於：可抑制電池之發熱或超負荷所伴隨之磁性彈性體之老化。進而較佳為聚胺酯橡膠（亦稱為聚胺酯彈性體）或聚矽氧橡膠（亦稱為聚矽氧彈性體）。

【0033】 聚胺酯彈性體可藉由使含活性氫之化合物與異氰酸酯成分進行反應而獲得。於使用聚胺酯彈性體作為彈性體成分時，將含活性氫之化合物與磁性填料混合，並於其中混合異氰酸酯成分而獲得混合液。又，亦可藉由將異氰酸酯成分與磁性填料混合，並混合含活性氫之化合物而獲

得混合液。任一方法均將磁性填料與含有含活性氫之化合物及異氰酸酯成分之高分子基質前驅物進行混合而製備混合液。於使用聚矽氧彈性體作為彈性體成分時，可於聚矽氧彈性體之前驅物加入磁性填料並進行混合而製備混合液。再者，視需要亦可添加溶劑。

【0034】 作為可用於聚胺酯彈性體之異氰酸酯成分，可使用於聚胺酯之領域中公知之化合物。例如可列舉：2,4-甲苯二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、2,2'-二苯甲烷二異氰酸酯、2,4'-二苯甲烷二異氰酸酯、4,4'-二苯甲烷二異氰酸酯、1,5-萘二異氰酸酯、對苯二異氰酸酯、間苯二異氰酸酯、對苯二甲基二異氰酸酯（p-xylylene diisocyanate）、間苯二甲基二異氰酸酯等芳香族二異氰酸酯、二異氰酸乙二酯、2,2,4-三甲基六亞甲基二異氰酸酯、1,6-六亞甲基二異氰酸酯等脂肪族二異氰酸酯、1,4-環己烷二異氰酸酯、4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯、異佛酮二異氰酸酯、降莖烷二異氰酸酯等脂環式二異氰酸酯。該等可使用 1 種，亦可混合 2 種以上而使用。又，異氰酸酯成分亦可為胺酯改質、脲基甲酸酯改質、縮二脲改質、及異氰尿酸酯改質等改質化者。較佳之異氰酸酯成分為 2,4-甲苯二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、4,4'-二苯甲烷二異氰酸酯，更佳為 2,4-甲苯二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯。

【0035】 於本發明中，作為含活性氫之化合物，可使用於聚胺酯之領域中公知之化合物。例如可列舉：以聚四亞甲基二醇、聚丙二醇、聚乙二醇、環氧丙烷與環氧乙烷之共聚物等為代表之聚醚多元醇；以聚己二酸丁二酯、聚己二酸乙二酯、3-甲基-1,5-戊烷己二酸酯為代表之聚酯多元醇；聚己內酯多元醇、聚己內酯之類的聚酯二醇與碳酸伸烷酯之反應物等所例示

之聚酯聚碳酸酯多元醇；使碳酸乙二酯與多元醇反應繼而使所獲得之反應混合物與有機二羧酸反應而獲得之聚酯聚碳酸酯多元醇；藉由多羥基化合物與碳酸芳基酯之酯交換反應而獲得之聚碳酸酯多元醇等高分子量多元醇。該等可單獨使用，亦可併用 2 種以上。

【0036】 作為含活性氫之化合物，除上述高分子量多元醇成分以外，亦可使用乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇、3-甲基-1,5-戊二醇、二乙二醇、三乙二醇、1,4-雙(2-羥基乙氧基)苯、三羥甲基丙烷、甘油、1,2,6-己三醇、新戊四醇、四羥甲基環己烷、甲基葡萄糖苷、山梨糖醇、甘露糖醇、半乳糖醇、蔗糖、2,2,6,6-四(羥基甲基)環己醇、及三乙醇胺等低分子量多元醇成分；乙二胺、甲苯二胺、二苯甲烷二胺、二乙三胺等低分子量多胺成分。該等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。進而，亦可混合 4,4'-亞甲基雙(鄰氯苯胺) (MOCA)、2,6-二氯對苯二胺、4,4'-亞甲基雙(2,3-二氯苯胺)、3,5-雙(甲硫基)-2,4-甲苯二胺、3,5-雙(甲硫基)-2,6-甲苯二胺、3,5-二乙基甲苯-2,4-二胺、3,5-二乙基甲苯-2,6-二胺、1,3-丙二醇二(對胺基苯甲酸酯)、聚氧化四亞甲二(對胺基苯甲酸酯)、1,2-雙(2-胺基苯硫基)乙烷、4,4'-二胺基-3,3'-二乙基-5,5'-二甲基二苯甲烷、N,N'-二第二丁基-4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基-3,3'-二乙基二苯甲烷、4,4'-二胺基-3,3'-二乙基-5,5'-二甲基二苯甲烷、4,4'-二胺基-3,3'-二異丙基-5,5'-二甲基二苯甲烷、4,4'-二胺基-3,3',5,5'-四乙基二苯甲烷、4,4'-二胺基-3,3',5,5'-四異丙基二苯甲烷、間苯二甲胺、N,N'-二第二丁基對苯二胺、間苯二胺、及對苯二甲胺等所例示之聚胺類。較佳之含活性氫之化合物為聚四亞甲基二醇、聚丙二醇、環氧丙烷與環氧乙烷之共聚物、3-甲基-1,5-戊烷己二酸酯，

更佳為聚丙二醇、環氧丙烷與環氧乙烷之共聚物。

【0037】 於使用聚胺酯彈性體之情形時，其 NCO 指數較佳為 0.3～1.2，更佳為 0.35～1.1，進而較佳為 0.4～1.05。若 NCO 指數小於 0.3，則有磁性彈性體之硬化變得不足之傾向，若 NCO 指數大於 1.2，則有彈性模數變高，而感應器感度降低之傾向。

【0038】 關於磁性彈性體中之磁性填料之量，相對於彈性體成分 100 重量份，較佳為 1～2000 重量份，更佳為 5～1500 重量份。若其少於 1 重量份，則有難以檢測出磁場之變化之傾向，若超過 2000 重量份，則有磁性彈性體本身變脆之情形。

【0039】 檢測磁場之變化之檢測部 4 例如可使用磁阻元件、霍耳元件、電感器、MI 元件、磁通閘門感應器（flux gate sensor）等。作為磁阻元件，可列舉：半導體化合物磁阻元件、異向性磁阻元件（AMR）、巨磁阻元件（GMR）、穿隧磁阻元件（TMR）。其中，較佳為霍耳元件，其原因在於：作為於廣範圍內具有較高之感度之檢測部 4 而有用。

【0040】 磁性填料亦可於磁化後導入至彈性體中，較佳為於導入至彈性體後進行磁化。藉由在導入至彈性體後進行磁化，而容易控制磁石之極性，容易檢測磁場。

【0041】 磁性填料之磁化方法並無特別限定，可使用通常所使用之磁化裝置、例如電子磁氣工業股份有限公司製造之「ES-10100-15SH」、玉川製作所股份有限公司製造之「TM-YS4E」等進行。通常施加 1～8 T 左右之磁場。

【0042】 高分子基質層 3 之厚度較佳為 0.01～0.4 mm，更佳為 0.05～

0.35 mm，進而較佳為 0.1~0.3 mm。若高分子基質層之厚度未達 0.01 mm，則有磁通密度變化變得不足之情形，若超過 0.4 mm，則有因於單電池內感應器所占之容積增大，而導致電池之能量密度降低之傾向。

【0043】 再者，高分子基質層中之磁性填料可均勻地分散，亦可不均分佈。關於填料之不均分佈，可使用如下方法：在對彈性體成分導入填料後，於室溫或規定之溫度下靜置，利用該填料之重量使其自然沈澱，可藉由改變靜置溫度或時間而調整填料不均分佈率。亦可使用離心力或磁力之類的物理力，使填料不均分佈。於不均分佈之情形時，於 1 層高分子基質層中，填料濃度較高之區域之填料不均分佈率較佳為超過 50，更佳為 60 以上，進而較佳為 70 以上。於該情形時，填料濃度較低之區域之填料不均分佈率為未達 50。填料濃度較高之區域之填料不均分佈率最大為 100，填料濃度較低之區域之填料不均分佈率最小為 0。又，亦可將高分子基質層例如以如下者構成：由 2 片積層構造構成之高分子基質層，於該情形時，可將填料濃度較高之高分子基質層與填料濃度較低之高分子基質層積層，亦可將不含有填料之高分子基質層與含有填料之高分子基質層進行積層。另一方面，於積層 2 片高分子基質層之情形時，將積層體整體之填料不均分佈率設為 100 時，填料濃度較高之區域之填料不均分佈率之較佳範圍為 60~100。不論於 1 層高分子基質層中使填料不均分佈之情形，或為填料不均分佈之積層高分子基質層，以填料濃度較高之區域與電極群接觸之方式配設均可提高檢測感度，故而較佳。於圖 3 所示之例中，較佳為於高分子基質層 3 之 3a 側配設填料濃度較高之區域。

【0044】 填料不均分佈率係藉由以下方法而測定。即，使用掃描型電

子顯微鏡-能量分散型 X 射線分析裝置 (SEM-EDS)，以 100 倍觀察高分子基質層之剖面。對於該剖面之厚度方向整體之區域、及將該剖面於厚度方向上四等分而成之 4 個區域，分別藉由元素分析求出填料固有之金屬元素（若為本實施形態之磁性填料，則例如為 Fe 元素）之存在量。對於該存在量，算出一側區域相對於厚度方向整體之區域之比率，將其設為一側區域之填料不均分佈率。另一側區域之填料不均分佈率亦與其同樣地算出。

【0045】 高分子基質層 3 可為不含有氣泡之未發泡體，就提高穩定性或感應器感度之觀點而言，進而就輕量化之觀點而言，亦可為含有氣泡之發泡體。該發泡體可使用一般之樹脂發泡體，若考慮壓縮永久變形等特性，則較佳為使用熱硬化性樹脂發泡體。作為熱硬化性樹脂發泡體，可列舉聚胺酯樹脂發泡體、聚矽氧樹脂發泡體等，其中較佳為聚胺酯樹脂發泡體。聚胺酯樹脂發泡體可使用上述異氰酸酯成分或含活性氫之化合物。

【0046】 作為用於聚胺酯樹脂發泡體之觸媒，可無限定地使用公知之觸媒，可使用三乙二胺（1,4-二氮雜雙環[2,2,2]辛烷）、N,N,N',N'-四甲基己二胺、雙(2-二甲胺基乙基)醚等三級胺觸媒、辛酸錫、辛酸鉛、辛酸鋅、辛酸鉍等金屬觸媒。該等可單獨使用，亦可併用 2 種以上。

【0047】 作為上述觸媒之市售品，可列舉：Tosoh 公司製造之「TEDA-L33」、Momentum Performance Materials 公司製造之「NIAX CATALYST A1」、花王公司製造之「KAOLIZER NO.1」、「KAOLIZER NO.30P」、Air Products 公司製造之「DABCO T-9」、東榮化工公司製造之「BTT-24」、日本化學產業公司製造之「PUCAT 25」等。

【0048】 作為用於聚胺酯樹脂發泡體之泡沫穩定劑，例如可使用聚矽

氧系泡沫穩定劑、氟系泡沫穩定劑等用於通常之聚胺酯樹脂發泡體之製造者。用作上述聚矽氧系泡沫穩定劑或氟系泡沫穩定劑之聚矽氧系界面活性劑或氟系界面活性劑係於分子內存在可溶於聚胺酯系之部分、及不溶之部分，上述不溶之部分使聚胺酯系材料均勻地分散，而降低聚胺酯系之表面張力，藉此容易產生氣泡且使該氣泡不易破裂，當然，若過度降低上述表面張力，則變得不易產生氣泡。於本發明之樹脂發泡體中，例如於使用上述聚矽氧系界面活性劑時，可藉由作為上述不溶部分之二甲基聚矽氧烷結構，而減小氣泡直徑，或增多氣泡數量。

【0049】 作為上述聚矽氧系泡沫穩定劑之市售品，例如可列舉：Dow Corning Toray 公司製造之「SF-2962」、「SRX 274DL」、「SF-2965」、「SF-2904」、「SF-2908」、「SF-2904」、「L5340」、Evonik Degussa 公司製造之「Tegostab^R B8017、B-8465、B-8443」等。又，作為上述氟系泡沫穩定劑之市售品，例如可列舉：3M 公司製造之「FC430」、「FC4430」、大日本油墨化學工業公司製造之「FC142D」、「F552」、「F554」、「F558」、「F561」、「R41」等。

【0050】 關於上述泡沫穩定劑之摻合量，相對於樹脂成分 100 質量份，較佳為 1~15 質量份，更佳為 2~12 質量份。若泡沫穩定劑之摻合量未達 1 質量份，則發泡不充分，若超過 15 質量份，則有滲出之可能性。

【0051】 形成高分子基質層 3 之發泡體之氣泡含有率較佳為 20~80 體積%。若氣泡含有率為 20 體積%以上，則高分子基質層 3 柔軟而容易變形，可良好地提高感應器感度。又，若氣泡含有率為 80 體積%以下，則抑制高分子基質層 3 之脆化，而提高操作性或穩定性。氣泡含有率係依據 JIS Z-8807-1976 進行比重測定，根據該值及未發泡體之比重之值而算出。

【0052】 形成高分子基質層 3 之發泡體之平均氣泡直徑較佳為 50～300 μm 。又，該發泡體之平均開口直徑較佳為 15～100 μm 。若平均氣泡直徑未達 50 μm 或平均開口直徑未達 15 μm ，則有因泡沫穩定劑量之增大而導致感應器特性之穩定性變差之傾向。又，若平均氣泡直徑超過 300 μm 或平均開口直徑超過 100 μm ，則有與作為檢測對象之單電池等之接觸面積減少，而穩定性降低之傾向。平均氣泡直徑及平均開口直徑係利用 SEM 以 100 倍之倍率觀察高分子基質層之剖面，對於所獲得之圖像使用圖像解析軟體測定存在於上述剖面之任意範圍內之全部氣泡之氣泡直徑、及全部連續氣泡之開口直徑，並根據其平均值而算出。

【0053】 形成高分子基質層 3 之發泡體之獨立氣泡率較佳為 5～70%。藉此，可確保高分子基質層 3 之易壓縮性，並且發揮出優異之穩定性。又，填料相對於形成高分子基質層 3 之發泡體的體積分率較佳為 1～30 體積 %。

【0054】 上述聚胺酯樹脂發泡體除了含有磁性填料，可藉由通常之聚胺酯樹脂發泡體之製造方法而製造。該含有磁性填料之聚胺酯樹脂發泡體之製造方法例如包括以下之步驟 (i)～(v)。

(i) 由聚異氰酸酯成分及活性氫成分形成含異氰酸酯基之胺酯預聚物的步驟

(ii) 將該含異氰酸酯基之胺酯預聚物、泡沫穩定劑、觸媒及磁性填料進行混合、預攪拌，並於非反應性氣體環境下以引入氣泡之方式進行激烈攪拌的一次攪拌步驟

(iii) 進而添加活性氫成分並進行二次攪拌，而製備含有磁性填料之氣

泡分散胺酯組成物的步驟

(iv) 將該氣泡分散胺酯組成物成形為所需形狀，並使其硬化，而製作含有磁性填料之胺酯樹脂發泡體的步驟

(v) 將該胺酯樹脂發泡體磁化而形成磁性胺酯樹脂發泡體的步驟

【0055】 作為聚胺酯樹脂發泡體之製造方法，已知有使用水等反應型發泡劑之化學發泡法，較佳為使用如上述步驟(ii)、(iii)之機械發泡法，即，將含有含異氰酸酯基之胺酯預聚物、泡沫穩定劑、觸媒及磁性填料之混合物與活性氫成分於非反應性氣體環境下進行機械攪拌。根據機械發泡法，與化學發泡法相比成形操作更簡便，不使用水作為發泡劑，因此可獲得具有微細氣泡之強韌且回彈性(復原性)等優異之成形體。

【0056】 首先，如上述步驟(i)般，由聚異氰酸酯成分及活性氫成分形成含異氰酸酯基之胺酯預聚物，如上述一次攪拌步驟(ii)般，將含異氰酸酯基之胺酯預聚物、泡沫穩定劑、觸媒及磁性填料進行混合、預攪拌，並於非反應性氣體環境下以引入氣泡之方式進行激烈攪拌，如上述二次攪拌步驟(iii)般，進而添加該活性氫成分並進行激烈攪拌，而製備含有磁性填料之氣泡分散胺酯組成物。如上述步驟(i)～(iv)般，對於含有聚異氰酸酯成分、活性氫成分及觸媒之聚胺酯樹脂發泡體，預先形成含異氰酸酯基之胺酯預聚物後，形成聚胺酯樹脂發泡體，該方法對從業者而言為公知，製造條件可根據摻合材料而適當選擇。

【0057】 作為上述步驟(i)之形成條件，首先，聚異氰酸酯成分及活性氫成分之摻合比率係以聚異氰酸酯成分中之異氰酸酯基與活性氫成分中之活性氫基之比(異氰酸酯基/活性氫基)成為 1.5～5、較佳為 1.7～2.3

之方式選擇。又，反應溫度較佳為 60~120℃，反應時間較佳為 3~8 小時。進而，可使用先前公知之胺酯化觸媒、有機觸媒，例如由東榮化工股份有限公司以商品名「BTT-24」市售之辛酸鉛、Tosoh 股份有限公司製造之「TEDA-L33」、Momentum Performance Materials 公司製造之「NIAx CATALYST A1」、花王股份有限公司製造之「KAOLIZER NO.1」、「Air Products 公司製造之「DABCO T-9」等。作為上述步驟 (i) 中所使用之裝置，只要為可於如上所述之條件下將上述材料攪拌混合並使之反應者則可使用，可使用用於通常之聚胺酯之製造者。

【0058】 作為進行上述步驟 (ii) 之一次攪拌之方法，可列舉使用可將液狀樹脂與填料混合之一般混合機的方法，例如可列舉：均質機、分散攪拌機、行星式混合機等。

【0059】 於上述步驟 (ii) 中，將泡沫穩定劑添加至含異氰酸酯基之胺酯預聚物側並進行攪拌（一次攪拌），於上述步驟 (iii) 中，進而添加上述活性氫成分並進行二次攪拌，藉此引入反應體系統內之氣泡不易逃逸，可進行有效率之發泡，故而較佳。

【0060】 作為上述步驟 (ii) 中之非反應性氣體，較佳為並非可燃性者，具體而言，可例示氮氣、氧氣、二氧化碳、氬氣、氫氣等稀有氣體、該等之混合氣體，最佳為使用進行乾燥而去除水分之空氣。又，關於上述一次攪拌及二次攪拌、尤其是一次攪拌之條件，亦可使用利用通常之機械發泡法製造胺酯發泡體時之條件，而無特別限定，使用攪拌葉片或具備攪拌葉片之混合機，以轉數 1000~10000 rpm 激烈攪拌 1~30 分鐘。作為此種裝置，例如可列舉：均質機、分散攪拌機、機械泡沫發泡機等。

【0061】 於上述步驟 (iv) 中，將上述氣泡分散胺酯組成物成形為片狀等所需形狀之方法亦無特別限定，例如可使用將上述混合液注入經脫模處理之模具內並使其硬化之批次式成形方法、於經脫模處理之面材上連續供給上述氣泡分散胺酯組成物並使其硬化之連續成形方法。又，上述硬化條件亦無特別限定，較佳為 $60\sim 200^{\circ}\text{C}$ 且 10 分鐘 $\sim$ 24 小時，若硬化溫度過高，則上述樹脂發泡體發生熱劣化而機械強度變差，若硬化溫度過低，則會產生上述樹脂發泡體之硬化不良。又，若硬化時間過長，則上述樹脂發泡體發生熱劣化而機械強度變差，若硬化時間過短，則會產生上述樹脂發泡體之硬化不良。

【0062】 於上述步驟 (v) 中，磁性填料之磁化方法並無特別限定，可使用通常所使用之磁化裝置、例如電子磁氣工業股份有限公司製造之「ES-10100-15SH」、玉川製作所股份有限公司製造之「TM-YS4E」等進行。通常施加 1 $\sim$ 8 T 左右之磁場。磁性填料亦可在磁化後於形成磁性填料分散液之上述步驟 (ii) 中添加，就中途步驟中之磁性填料之操作作業性等觀點而言，較佳為於上述步驟 (v) 中進行磁化。

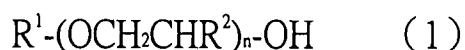
【0063】 於本發明中，亦可以無損高分子基質層之柔軟性之程度設置密封材料。作為密封材料，可使用熱塑性樹脂、熱硬化性樹脂或其等之混合物。作為熱塑性樹脂，例如可列舉：苯乙烯系熱塑性彈性體、聚烯烴系熱塑性彈性體、聚胺酯系熱塑性彈性體、聚酯系熱塑性彈性體、聚醯胺系熱塑性彈性體、聚丁二烯系熱塑性彈性體、聚異戊二烯系熱塑性彈性體、氟系熱塑性彈性體、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚氯乙烯、聚二氯亞乙烯、氯化聚乙烯、氟樹脂、聚醯胺、聚乙烯、聚丙烯、

聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚苯乙烯、聚丁二烯等。又，作為熱硬化性樹脂，例如可列舉：聚異戊二烯橡膠、聚丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、聚氯丁二烯橡膠、丙烯腈-丁二烯橡膠等二烯系合成橡膠、乙烯-丙烯橡膠、乙烯-丙烯-二烯橡膠、丁基橡膠、丙烯酸橡膠、聚胺酯橡膠、氟橡膠、聚矽氧橡膠、表氯醇橡膠等非二烯系橡膠、天然橡膠、聚胺酯樹脂、聚矽氧樹脂、環氧樹脂等。於使用上述熱塑性樹脂、熱硬化性樹脂或其等之混合物作為密封材料之情形時，例如可適宜地使用膜狀者。該等膜可進行積層，又，亦可為包含金屬蒸鍍膜之膜，該金屬蒸鍍膜為鋁箔等金屬箔或於上述膜上蒸鍍金屬而成。

【0064】 黏著層係由使含活性氫之化合物與異氰酸酯成分進行反應而獲得之聚胺酯所構成，該含活性氫之化合物及異氰酸酯成分可同樣地使用於形成上述高分子基質層時可使用之化合物。但是，於本發明中，較佳為構成黏著層之含活性氫之化合物含有單醇成分。

【0065】 作為官能基數為 1 之單醇成分，可使用於聚胺酯之技術領域中公知者，於本發明中，尤其可適宜地使用具有腈基或硝基等極性基之單醇。作為該等單醇之具體例，可列舉：2-腈乙醇（2-氰乙基醇）、2-羥基丁腈、2-羥基異丁腈、3-羥基丁腈、3-羥基戊二腈、3-羥基-3-苯基丙腈、鄰氰基苄醇、間氰基苄醇、對氰基苄醇、4-(2-羥基乙基)苯甲腈、2-硝基乙醇、2-甲基-2-硝基-1-丙醇、3-硝基-2-丁醇、3-硝基-2-戊醇、鄰硝基苄醇、間硝基苄醇、對硝基苄醇、2-甲基-3-硝基苄醇、3-甲基-2-硝基苄醇、3-甲基-4-硝基苄醇、4-甲基-3-硝基苄醇、5-甲基-2-硝基苄醇、3-甲氧基-4-硝基苄醇、4,5-二甲氧基-2-硝基苄醇、4-甲氧基-3-硝基苄醇、5-羥基-2-硝基苄醇、4-羥基-3-硝基苄醇

醇、2-(4-硝基苯基)乙醇等。作為其他可使用之單醇成分，可列舉從業者公知之單醇，例如甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇等或下述通式（1）所表示之單醇化合物：



（式中， R^1 為甲基或乙基， R^2 為氫原子或甲基， n 為 1~5 之整數），具體而言，例如可列舉：二乙二醇單乙醚、二乙二醇單甲醚、二丙二醇單乙醚、二丙二醇單甲醚、2-甲氧基乙醇、乙二醇單乙醚、乙二醇單丁醚、乙二醇單第三丁醚、乙二醇單苯醚、二乙二醇單丁醚、三乙二醇單丁醚、聚乙二醇單對異辛基苯醚；乙酸、丙烯酸、甲基丙烯酸等羧酸類之環氧烷加成物等。

【0066】 黏著層之厚度較佳為 0.005~0.1 mm。若黏著層之厚度未達 0.005 mm，則有產生高分子基質層之位置偏移等，而感應器感度變得不穩定之情形，若超過 0.1 mm，則有電極群等之變形難以介隔黏著層而充分地傳遞至高分子基質層，而磁通密度變化變得不足之情形。

【0067】 附黏著層之高分子基質層之厚度較佳為 0.015~0.5 mm。若高分子基質層與上述黏著層之厚度合計未達 0.015 mm，則有該等之操作性變差之傾向，若超過 0.5 mm，則有因感應器於二次電池內所占之容積增大，而導致電池之能量密度降低之傾向。

【0068】 本發明不受上述實施形態之任何限定，可於不脫離本發明之主旨之範圍內進行各種改良變更。

【0069】 於上述實施形態中，記載了如下之例：高分子基質層 3 係介隔黏著層 24 以將捲繞之電極群 22 之端部捲繞固定之方式貼附之例（圖 1）、

及捲繞之電極群22之端部存在於彎曲部且於該彎曲部上以將電極群22捲繞固定之方式貼附之例，但並不限定於此。例如附黏著層之高分子基質層亦可以被夾於正極與分隔件之間、負極與分隔件之間、或正極與外裝體之間、負極與外裝體之間、進而分隔件與外裝體之間之方式配設，尤其當用作將正極/分隔件/負極捲繞而構成之圓筒型或方型之單電池用的變形檢測感應器時為佳。

【0070】 於上述實施形態中，揭示了利用磁場之變化之例，但亦可為利用電場等其他外場之變化之構成。例如考慮如下構成：高分子基質層含有金屬粒子、碳黑、奈米碳管等導電性填料作為填料，檢測部係檢測作為外場之電場的變化（電阻或介電常數之變化）。

[實施例]

【0071】 以下，對本發明之實施例進行說明，但本發明並不限定於此。

【0072】 成為高分子基質層之磁性聚胺酯彈性體及黏著層之製造係使用以下原料。

TDI-80：甲苯二異氰酸酯（三井化學公司製造，2,4-體＝80%，Cosmonate T-80）

含活性氫之化合物 A：以 3-甲基-1,5-戊二醇及三羥甲基丙烷與己二酸作為起始原料之聚酯多元醇（羥值 56，官能基數 3，Kuraray 公司製造，F-3010）

含活性氫之化合物 B：3-甲基-1,5-戊烷己二酸酯（羥值 56，官能基數 2，Kuraray 製造，P-2010）

含活性氫之化合物 C：2-腈乙醇（羥值 789，官能基數 1，東京化成公司製造）

含活性氫之化合物 D：正丙醇（羟值 933，官能基數 1，Nacalai Tesque 公司製造）

二月桂酸二正丁基錫（Nacalai Tesque 公司製造）

鈹系填料：MQP-14-12（平均粒徑：50 μm ，Molycorp Magnequench 公司製造）

【0073】 實施例 1

（黏著層之製造）

於反應容器加入含活性氫之化合物 A 42.6 重量份及含活性氫之化合物 B 42.6 重量份，一面攪拌一面進行 1 小時減壓脫水。其後，將反應容器內進行氮氣置換。繼而，於反應容器添加甲苯二異氰酸酯 14.8 重量份，將反應容器內之溫度保持為 80°C 並反應 5 小時，而合成末端為異氰酸酯之預聚物 A（NCO%=3.58%）。

【0074】 將含活性氫之化合物 A 15.0 重量份、含活性氫之化合物 C 5.0 重量份及二月桂酸二正丁基錫 0.12 重量份之混合液添加至溶解於 60.0 g 之乙酸乙酯中之預聚物 A 100.0 重量份中，利用自轉公轉攪拌機（Thinky 公司製造）進行混合、脫泡，而製備聚胺酯組成物。將該組成物滴加至具有所需厚度之間隔件之經脫模處理之 PET 膜上，並利用刮刀調整為所需厚度。其後，於 80°C 下硬化 3 小時，而獲得具有黏著性之聚胺酯樹脂（黏著層）。

【0075】 （附黏著層之高分子基質層之製造）

於含活性氫之化合物 A 189.4 重量份及二月桂酸二正丁基錫 0.29 重量份之混合液中添加鈹系填料（Molycorp Magnequench 公司製造，MQP-14-12，平均粒徑 50 μm ）537.5 重量份，而製備填料分散液。對該填料分散液進行

減壓脫泡，並添加同樣地進行減壓脫泡後之上述預聚物 A 100.0 重量份，利用自轉公轉攪拌機（Thinky 公司製造）進行混合、脫泡，而製備含有磁性填料之聚胺酯組成物。其次，將厚度 0.25 mm 之間隔件貼附於上述所製造之具有黏著性之聚胺酯上，向其注入上述聚胺酯組成物，並利用夾輥調整厚度。其後，於 80℃ 下硬化 1 小時，而獲得含有磁性填料之聚胺酯樹脂。將所獲得之聚胺酯樹脂利用磁化裝置（電子磁氣工業公司製造）以 2.0 T 進行磁化，藉此獲得附黏著層之磁性聚胺酯樹脂。

【0076】 實施例 2

將黏著層組成、高分子基質層厚度及/或黏著層厚度變更為表 1 中所記載者，除此以外，以與實施例 1 同樣之方式獲得附黏著層之磁性聚胺酯樹脂。

【0077】 比較例 1

不具有黏著層，除此以外，以與實施例 1 同樣之方式獲得磁性聚胺酯樹脂。

【0078】 使用實施例 1～6 及比較例 1 中所獲得之磁性聚胺酯樹脂，藉由以下方法進行磁通密度變化及特性穩定性評價。

【0079】 （黏著層之壓縮彈性模數）

對於藉由與上述相同之方法所製作之厚度 25.0 mm 之黏著層，依據 JIS K-7312，使用 Autograph AG-X（島津製作所公司製造）於室溫下以壓縮速度 1 mm/min 進行壓縮試驗。試驗片係使用厚度 12.5 mm、直徑 29.0 mm 之直圓柱形之樣品。再者，根據變形 2.4%～2.6% 時之應力值而求出壓縮彈性模數。

【0080】 （黏著力）

使附黏著層之聚胺酯樹脂與作為被接著體之鋁箔接著，依據 JIS Z-0237，使用 Autograph AG-X（島津製作所公司製造）於室溫下以拉伸速度 50 mm/min 進行 180°剝離並測定黏著力。試驗片之接著部係設為寬度 25 mm、長度 50 mm。

【0081】 （磁通密度變化）

將作為檢測部之霍耳元件（旭化成電子公司製造，EQ-430L）利用雙面膠帶貼附於不鏽鋼板。自該上表面貼附所製作之附黏著層之磁性聚胺酯樹脂，使用 50 mm×50 mm 之面壓頭施加壓力，並測定 10%變形時相對於未施加壓力時（0%變形時）之磁通密度之變化。

【0082】 （感應器特性之評價）

將所製作之附黏著層之磁性聚胺酯樹脂設置於振動試驗機，賦予振動數 200 Hz、振幅 0.8 mm（總振幅 1.6 mm）之正弦波，而進行振動試驗。再者，正弦波係自相互垂直之 3 個方向分別施加各 3 小時。根據該振動試驗前後之 10%變形時之磁通密度變化而求出特性穩定性。測定次數係設為 10 次。

【0083】 [表 1]

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	比較例 1
黏著層組成	預聚物	A	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-
	含活性氫基之化合物	A	15.0	15.0	6.8	41.4	15.0	-
		C	5.0	5.0	5.6	3.1		-
		D				4.2		
	溶劑	乙酸乙酯	60.0	60.0	56.2	72.3	59.6	-
	觸媒		0.12	0.12	0.11	0.14	0.12	-
	NCO 指數	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	單醇基含量 (meq/g)	0.58	0.58	0.58	0.70	0.30	0.58	-
	附黏著層之高分子基質厚度 (mm)	0.289	0.107	0.404	0.294	0.288	0.101	0.274
	高分子基質層厚度 (mm)	0.248	0.015	0.392	0.216	0.253	0.017	0.274
(黏著層厚度) / (高分子基質層厚度)		0.041	0.092	0.012	0.038	0.035	0.087	-
黏著層之壓縮彈性模數 (MPa)		0.17	6.13	0.031	0.18	0.14	5.12	
黏著力 (N/10 mm)		0.16	0.16	0.16	0.08	4.61	0.23	-
特性之穩定性 (%)		1.12	1.18	0.86	1.16	0.77	0.92	0.27
磁通密度變化 (高斯) @10%變形		8.4	7.8	10.6	10.1	11.3	9.6	18.2
		0.98	0.34	1.17	0.87	0.56	0.30	0.27

【0084】 比較例 1 之磁性聚胺酯樹脂由於不具有黏著層，故而因振動而產生位置偏移，為特性之穩定性非常差者。另一方面，得知實施例 1～6 之磁性聚胺酯樹脂之位置固定性良好，結果特性之穩定性優異。尤其是於實施例中，得知黏著層之厚度越厚，振動試驗時之追隨性越高，因此特性之穩定性越高。又，得知高分子基質層之厚度越厚，所含有之磁性填料之量越多，因此磁通密度變化越大。

【符號說明】

【0085】

2：單電池

3：高分子基質層

4：檢測部

21：外裝體

22：電極群

24：黏著層

25：附黏著層之高分子基質層

申請專利範圍

1. 一種密閉型二次電池之變形檢測感應器，其具備高分子基質層及檢測部，其特徵在於：

上述密閉型二次電池具有至少 1 個單電池，該單電池具備電極群及收容上述電極群之外裝體，

上述高分子基質層被配設於上述外裝體之內側，分散地含有對應於該高分子基質層之變形而對外場賦予變化之填料，上述檢測部被配設於上述外裝體之外側而檢測上述外場之變化，

上述高分子基質層係於至少一面積層有黏著層之附黏著層之高分子基質層。

2. 如申請專利範圍第 1 項之密閉型二次電池之變形檢測感應器，其中，上述高分子基質層含有作為上述填料之磁性填料，上述檢測部檢測作為上述外場之磁場的變化。
3. 如申請專利範圍第 1 項之密閉型二次電池之變形檢測感應器，其中，上述黏著層之厚度相對於上述高分子基質層之厚度的比率為 0.01~10。
4. 如申請專利範圍第 1 項之密閉型二次電池之變形檢測感應器，其中，上述高分子基質層之厚度為 0.01~0.4 mm，上述黏著層之厚度為 0.005~0.1 mm，上述附黏著層之高分子基質層之厚度為 0.015~0.5 mm。
5. 如申請專利範圍第 1 項之密閉型二次電池之變形檢測感應器，其中，上述黏著層之彈性模數為 0.01~5 MPa。
6. 如申請專利範圍第 1 項之密閉型二次電池之變形檢測感應器，其中，上述黏著層係由聚胺酯（polyurethane）構成，該聚胺酯係使含活性氫

之化合物與異氰酸酯成分進行反應而獲得，上述含活性氫之化合物含有單醇（monol）成分。

7. 如申請專利範圍第 1 項之密閉型二次電池之變形檢測感應器，其中，上述附黏著層之高分子基質層介隔上述黏著層而被固定於上述電極群之彎曲部上。
8. 一種密閉型二次電池，其安裝有申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之變形檢測感應器。
9. 一種密閉型二次電池之變形檢測方法，其係具有至少 1 個單電池的密閉型二次電池之變形檢測方法，該單電池具備電極群及收容上述電極群之外裝體，該檢測方法其特徵在於：

於上述外裝體之內側固定附黏著層之高分子基質層，

構成上述附黏著層之高分子基質層之高分子基質層係分散地含有對應於該高分子基質層之變形而對外場賦予變化之填料者，

檢測伴隨上述高分子基質層之變形的上述外場變化，基於其而檢測上述密閉型二次電池之變形。

10. 如申請專利範圍第 9 項之密閉型二次電池之變形檢測方法，其中，上述高分子基質層含有作為上述填料之磁性填料。

圖式

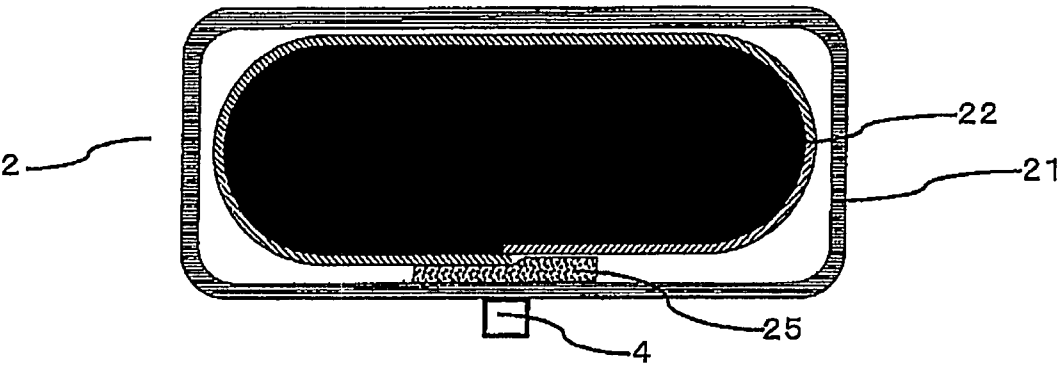


圖1

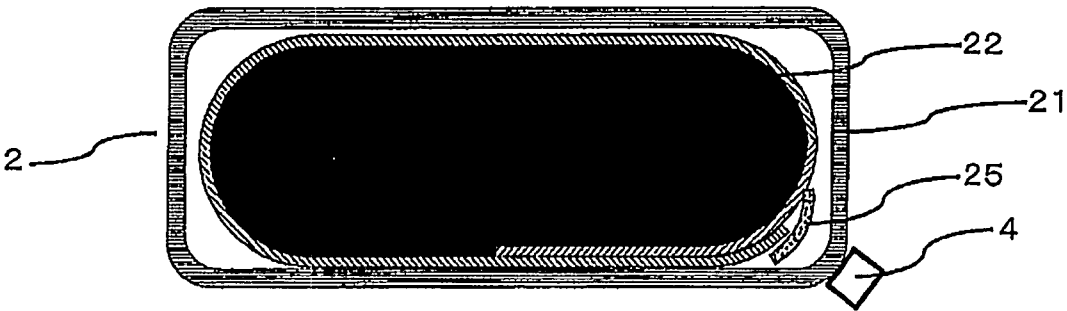


圖2

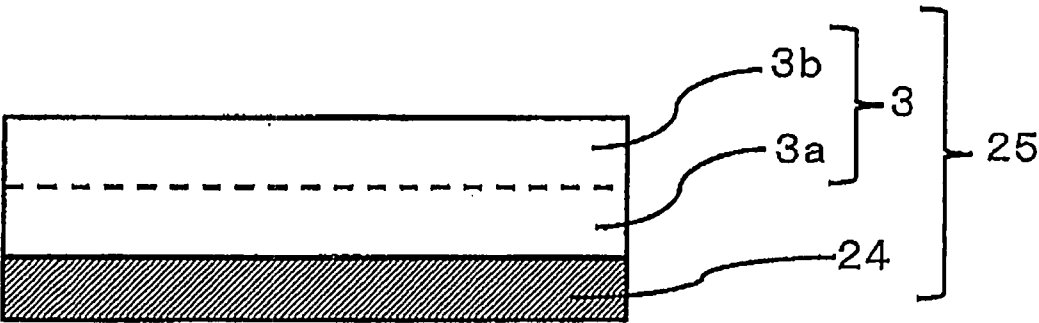


圖3