



(21)申請案號：102115753

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 02 日

(51)Int. Cl. : **H01M2/26 (2006.01)****H01M10/42 (2006.01)****H01H37/76 (2006.01)**

(30)優先權：2012/05/08 南韓

10-2012-0048661

2013/04/30 南韓

10-2013-0048039

(71)申請人：L G 化學股份有限公司 (南韓) LG CHEM, LTD. (KR)

大韓民國 150-721 首爾特別市 永登浦汝矣大路 LG 雙子大樓 128

(72)發明人：梁正勳 YANG, JUNG-HOON (KR)；崔丞惇 CHOI, SEUNG-DON (KR)

(74)代理人：葉璟宗；詹富閔；鄭婷文

(56)參考文獻：

TW 543217

CN 101510594A

審查人員：呂易理

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：9 共 31 頁

(54)名稱

電極導線及包含其之二次電池

ELECTRODE LEAD AND SECONDARY BATTERY HAVING THE SAME

(57)摘要

本發明係有關於一種電極導線，應用該電極導線作為一二次電池的一陰極與一陽極導線中至少一零件，並包含以在其間的缺口(gap)將彼此隔開的第一金屬板與第二金屬板，並具有形成於除了其端部的表面彼此相對的其表面上之塗佈層，以及由具有熔點低於第一金屬板和第二金屬板的材料所構成的金屬橋並嵌入於缺口中，使得末端不被暴露。在此條件下，若一過量電流流經該電極導線時，在形成金屬橋的金屬板的一部份係快速地斷裂以不可逆地阻斷該過量電流流動於該二次電池，而不實質影響該二次電池的溫度。

An electrode lead is applied as a part of at least one of a cathode lead and an anode lead of a secondary battery and includes a first metal plate and a second metal plate spaced apart from each other with a gap therebetween and having coating layers formed on the surfaces thereof except for surfaces of end portions thereof facing each others, and a metal bridge made of material having a lower melting point than the first metal plate and the second metal plate and buried in the gap so that the end portions are not exposed. In this case, if an overcurrent flows through the electrode lead, a portion of the metal plate at which a metal bridge is formed is rapidly broken to irreversibly interrupt the overcurrent flowing at the secondary battery without giving a substantial influence on the temperature of the secondary battery

指定代表圖：

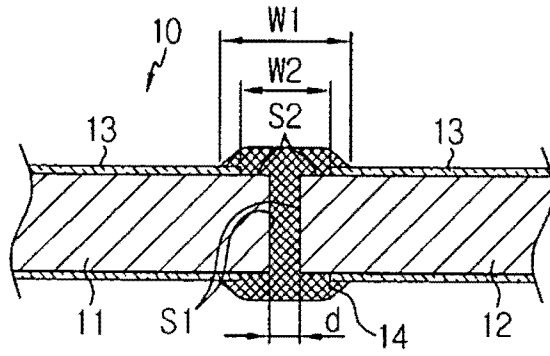


圖 2

符號簡單說明：

- 10 . . . 電極導線
- 11 . . . 第一金屬板
- 12 . . . 第二金屬板
- 13 . . . 塗佈層
- 14 . . . 金屬橋
- S1 . . . 第一表面
- S2 . . . 第二表面
- W1 . . . 最大寬度
- W2 . . . 距離
- d . . . 寬度

發明摘要

※ 申請案號：102115753

※ 申請日：102.5.2

※IPC 分類：H01M 2/26 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01H 37/76 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

電極導線及包含其之二次電池/ELECTRODE LEAD AND SECONDARY BATTERY HAVING THE SAME

【中文】

本發明係有關於一種電極導線，應用該電極導線作為一二次電池的一陰極與一陽極導線中至少一零件，並包含以在其間的缺口(gap)將彼此隔開的第一金屬板與第二金屬板，並具有形成於除了其端部的表面彼此相對的其表面上之塗佈層，以及由具有熔點低於第一金屬板和第二金屬板的材料所構成的金屬橋並嵌入於缺口中，使得末端不被暴露。在此條件下，若一過量電流流經該電極導線時，在形成金屬橋的金屬板的一部份係快速地斷裂以不可逆地阻斷該過量電流流動於該二次電池，而不實質影響該二次電池的溫度。

【英文】

An electrode lead is applied as a part of at least one of a cathode lead and an anode lead of a secondary battery and includes a first metal plate and a second metal plate spaced apart from each other with a gap therebetween and having coating layers formed on the surfaces thereof except for surfaces of end portions thereof facing each others, and a metal bridge made of material having a lower melting point than the first metal plate and the second metal plate and buried in the gap so that the end portions are not exposed. In this case, if an overcurrent flows through the electrode lead, a portion of the metal plate at which a metal bridge is formed is rapidly broken to irreversibly interrupt the overcurrent flowing at the

secondary battery without giving a substantial influence on the temperature of the secondary battery

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	電極導線	11	第一金屬板
12	第二金屬板	13	塗佈層
14	金屬橋	S1	第一表面
S2	第二表面	W1	最大寬度
W2	距離	d	寬度

【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

【發明名稱】(中文/英文)

電極導線及包含其之二次電池/ELECTRODE LEAD AND SECONDARY BATTERY HAVING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明揭示關於一種二次電池技術，且更具體而言，關於一種能夠改善二次電池的安全性之電極導線，及一種使用該電極導線所製造的二次電池。

【0002】 本發明主張於 2012 年 5 月 8 日向韓國專利局提出之韓國專利第 10-2012-0048661 號申請案之優先權，及 2013 年 4 月 30 日韓國專利第 10-2013-0048039 號申請案之優先權，其中該申請案所揭露之內容全部併入本案參考。

【先前技術】

【0003】 當更積極地使用可攜式電子產品，例如，攝錄影機、攜帶電話及筆記型電腦(PC)時，一般使用作為此可攜式電子產品的驅動來源之二次電池係增加了其重要性。

【0004】 不同於不能充電之一次電池，二次電池允許充電及放電，並且正積極地研究於高科技產業中，如，數位相機(digital camera)、手機(cellular phone)、膝上型電腦(laptop computer)、電動工具(power tool)、電動自行車(electric bicycle)、電動車(electric vehicle)、混合動力車(hybrid vehicle)、大容量電源儲存裝置(mass-capacity power storage device)等。

【0005】 尤其，相較於其它現存的二次電池(如，鉛蓄電

池(lead storage battery)、鎳鎘電池(nickel-cadmium battery)、鎳氫電池(nickel-hydrogen battery)、鎳鋅電池(nickel-zinc battery)等),因為鋰二次電池在每單位重量具有高能量密度並允許快速充電,因此,正在增加對鋰二次電池的使用。

【0006】 該鋰二次電池具有一 3.6V 以上的操作電壓(operating voltage),並使用作為可攜式電子產品的電源。在其它情況下,複數個電池以串聯及/或並聯連結並使用於高功率電動車、混合動力車、電動工具、電動自行車、動力儲存裝置、UPS 等。

【0007】 相較於鎳-鎘電池或鎳-金屬氫電池(nickel-metal hydride battery),該鋰二次電池具有三倍的操作電壓,而且由於鋰二次電池在每單位重量的高能量密度因此越來越常被使用。

【0008】 根據電解質的種類,鋰二次電池可被分類為使用液體電解質的鋰離子電池及使用固體電解質的鋰離子聚合物電池。此外,根據聚合物固體電解質的種類,該鋰離子聚合物電池可分類為未包含電解質的全固體鋰離子聚合物電池及使用包含電解質的凝膠型聚合物電解質。

【0009】 使用液體電解質的鋰離子電池通常使用圓柱形或長方形的金屬筒作為一容器,並藉由焊接而密封於其中。使用此金屬筒作為容器的筒形二次電池具有一固定的形狀,因此,限制使用該電池做作為電源之電子產品的設計。此外,降低產品的體積係困難的。因此,已發展並使用藉由將電極組(electrode assembly)及電解質置入由薄膜所組成的袋包中,接

著，將其密封以製備袋型(pouch type)二次電池。

【0010】 然而，當鋰二次電池過熱時，該鋰二次電池可能會爆炸，因此主要關心確保安全性的議題。由於各種因素，因此該鋰二次電池會過熱，其中，超過一限制的一過量電流流經該鋰二次電池時的一實施例。若流過過量電流，該鋰二次電池產生焦耳熱，因此該電池的內部溫度快速增加。此外，溫度快速增加造成電解質的分解反應與熱消耗，因而導致該電池爆炸。當一鋒利的金屬物質刺穿該二次電池時，當在陰極與陽極之間的絕緣體因插置於該陰極與該陽極之間的分隔件的收縮而斷裂時，當由於不正常的充電電流或連結於外部的一負載等而施加一急增的電流至該電池時，可能發生過量電流。

【0011】 因此，為了保護該電池以抵抗不正常的狀態，如，過量電流的發生，該鋰二次電池耦接至一保護線路。該保護線路通常包括一保險絲元件(fuse element)，當過量電流發生時，保險絲元件為不可逆地斷開充電或放電電流流動之一線路。

【0012】 圖 1 為一電路圖，用以說明一保險絲元件之配置及操作機制，其用於一耦接至一包含鋰二次電池的電池模組之保護電路中。

【0013】 如圖 1 所示，一保護線路包括：一保險絲元件 1，當發生過量電流時，用於包護電池模組；一檢測電阻(sense resistor)2，用於檢測過量電流；一微控制器 3，當產生過量電流時，用於監控過量電流的發生及操作該保險絲元件 1；

及一開關 4，用於開關流至該保險絲元件 1 之操作電流。

【0014】 該保險絲元件 1 安裝於連結至該電池模組之最外終端的一主要線路。該主要線路表示流過充電電流或放電電流之電線。在圖 1 中，描述保險絲元件 1 設置在高位能線 (potential line) (Pack+)。

【0015】 該保險絲元件 1 為三終端元件，其中，兩終端係連結至流過充電電流或放電電流之主要線路，及一終端係連結至該開關 4。此外，該保險絲元件包括一保險絲 1a，其以串聯連結至該主要線路並在特定的溫度斷開，以及一電阻器 1b，其用以施加熱至該保險絲 1a。

【0016】 在檢測電阻 2 的兩端，該微控制器 3 藉由週期性偵測電壓來監控過量電流的產生，且若確定過量電流產生時，將開關 4 打開。在此情況下，藉由旁路(bypass)，流經該主要線路的該電流流至該保險絲元件 1，並將流經該主要線路的該電流施加至該電阻器 1b。因此，在該電阻器 1b 所產生的焦耳熱係傳導至該保險絲 1a 以提升保險絲 1a 的溫度。若增加該保險絲 1a 的溫度至一熔化溫度時，將該保險絲 1a 熔化以不可逆地切斷該主要線路。若切斷該主要線路，則不再流動該過量電流，因而解決由過量電流所引起的問題。

【0017】 然而，上述技術具有某些問題。例如，若該微控制器 3 故障，即使產生過量電流，該開關 4 不會開啟。在此情況下，不施加電流至保險絲元件 1 的該電阻器 1b，因此，不能操作該保險絲元件 1。此外，用於配置該保險絲元件 1 的空間應分別地提供於該保護電路，且用於控制該保險絲元

件 1 的操作之一程序演算(program algorithm)應載在該微控制器 3 上。因此，該保護電路的空間效率劣化，且微控制器 3 的負載增加。

【發明內容】

【0018】 技術問題

【0019】 本發明內容係設計以解決相關技術的問題，因此，本發明內容係關於提供一電極導線，在手動方式中，該電極導線允許一二次電池具有一過量電流中斷功能，並分離自保護電流的活性過量電流中斷功能。

【0020】 本發明內容係關於提供一二次電池，其係使用該電極導線而製造。

【0021】 將從下文描述可知本發明的其它目的與優點，且藉由本發明所揭示的實施例而變得更顯而易見。此外，可輕易得知藉由定義於申請專利範圍中的手段及組合可實施本發明所揭示的目的與優點。

【0022】 技術解決方案

【0023】 在本發明內容的一態樣中，提供一電極導線，使用該電極導線作為一二次電池的至少一陰極導線與陽極導線中之一零件，該電極導線包括以在其間的一缺口而彼此分開之第一金屬板與第二金屬板，並具有形成於除了彼此相對之其末端的表面之其表面上之塗佈層，以及由具有熔點低於該第一金屬板與第二金屬板的材料所構成之金屬橋，並嵌入缺口中，使得末端不被暴露。

【0024】 根據本發明內容之實施例，該末端的表面可包

括位於缺口內的第一表面。

【0025】 根據本發明內容之另一實施例，該末端部分的表面可包括延伸自第一表面的第二表面且位於該缺口外。

【0026】 根據本發明內容之另一實施例，該第一金屬板及第二金屬板可平行位於相同面。

【0027】 根據本發明內容之另一實施例，該第一金屬板與該第二金屬版可由鋁(Al)或銅(Cu)所構成。

【0028】 根據本發明內容之另一實施例，該塗佈層可由鎳(Ni)所構成。

【0029】 在本發明內容中，該金屬橋可為含錫(Sn)及銅(Cu)之無鉛合金作為主成分。

【0030】 在本發明內容中，其中，錫的含量可為 80 至 98 重量%，且銅的含量可為 2 至 20 重量%。此外，該金屬橋可更包含至少一附加金屬，其選自由鎳(Ni)、鋅(Zn)及銀(Ag)所組成之群組。

【0031】 在本發明內容中，該附加金屬的含量可為 0.01 至 10 重量%。

【0032】 較佳地，該金屬橋可具有 150 至 300°C 的熔點。

【0033】 較佳地，該缺口可為 25 至 45 μm 。

【0034】 選擇性地，該第一金屬板及該第二金屬板可由銅所構成，且該電極導線可為陽極導線。

【0035】 在本發明內容中，在彼此相對的該第一金屬板與該第二金屬板的表面可在相對的方向上傾斜而縮小。

【0036】 作為另一選擇，在彼此相對的第一金屬和第二

金屬的表面中間地突出朝向該金屬橋。

【0037】 在另一態樣，亦提供使用根據本發明內容之電極導線而製造的二次電池。

【0038】 根據本發明內容的二次電池包括：一具有陰極墊(anode tab)及陽極墊(anode tab)之電極組；以及一陰極導線與一陽極導線，分別耦接至該陰極墊及該陽極墊；其中，應用根據本發明內容之電極導線作為該陰極導線與該陽極導線中之至少一者。

【0039】 在本發明內容中，該第一金屬板與第二金屬板可由銅所構成，且該塗佈層可由鎳所構成。

【0040】 在本發明內容中，該電極可為陽極導線。

【0041】 根據本發明內容之實施例，該二次電池可更包含用於容納該電極組的一外殼(case)，使得該陰極導線與該陽極導線不暴露在外。

【0042】 根據本發明內容之另一實施例中，該二次電池可更包含連接至該電極導線之一絕緣墊。

【0043】 根據本發明內容之另一實施例中，該二次電池可更包含填充於該外殼的一電解質。

【0044】 在本發明內容之另一態樣中，亦提供用於二次電池的一零件，其應用至一二次電池模組的一匯流條(bus bar)、一連結複數個二次電池模組的連接條、以及一連結複數個二次電池包的連接條中至少一個，該零件包括以在其間的一缺口彼此分開之第一金屬板與第二金屬板，並且具有形成在除了彼此相對的末端的表面以外之其表面上之塗佈層；

以及由具有熔點低於第一金屬板與第二金屬板的材料所構成之金屬橋，並嵌入至該缺口，使得末端不被暴露。

【0045】 有利的效果

【0046】 根據本發明內容之態樣，若經由電極導線流過過量電流時，將損壞形成金屬橋的該金屬板的部分，以在二次電池中不可逆地阻斷該過量電流流過。

【0047】 根據本發明內容之另一態樣，因為經由在金屬板中的該金屬橋所佔領的面積小，因此，忽略由於金屬橋的存在所造成電阻增加，以及實質上沒有改變產品的總尺寸與外型。

【0048】 根據本發明內容之另一態樣，由於金屬橋的優異的機械性質，以及在金屬板與金屬橋之間的大接觸面積，因此改善抗張強度。

【0049】 根據本發明內容之另一態樣，由於金屬板直接與該金屬橋接觸，可使導電度的損失減到最小，且可增加該金屬板與該金屬橋之間的耦合力。

【圖式簡單說明】

【0050】 附圖表示本發明較佳實施例，並連同上述的發明內容，用於提供進一步了解本發明的技術精神。然而，本發明並不被解釋為僅限於附圖。

圖 1 係用於說明使用於耦接至電池模組的保護電路的熔融元件的配置與操作機制之電路圖。

圖 2 係顯示根據本發明內容之電極導線之局部剖視圖。

圖 3 及 4 係顯示圖 2 電極導線的修飾之局部剖視圖。

圖 5 係顯示根據本發明的發明內容的二次電池之剖視圖，其中，該二次電池係使用圖 2 的電極導線所製造。

圖 6 係顯示應用根據本發明內容的電極導線的二次電池之外部短路實驗結果圖。

圖 7 係顯示應用根據本發明內容的電極導線的二次電池的輸出特性實驗結果圖。

圖 8 係顯示應用根據本發明內容的電極導線的二次電池的電阻特性實驗結果圖。

圖 9 係顯示應用根據本發明內容的電極導線的二次電池的抗張強度實驗結果圖。

【實施方式】

【0051】 以下，將連同圖式詳述本發明之較佳實施態樣。如前所述，須了解本說明書使用的詞語以及附屬申請專利範圍不應限於一般及字典解釋的意思，而應基於發明人允許的最佳解釋原則，根據本發明的技術概念進行闡釋。因此，此處提出之描述僅為展示本發明之較佳實施例，而非用以限制本發明公開揭露之範圍，因此，應了解於不脫離本發明公開揭露之精神及範圍的前提下，可對本發明進行其他類似的修改。

【0052】 參閱圖 2 至 4，將在下文詳細說明根據本發明內容的具體實施例之電極導線 10。

【0053】 圖 2 係顯示根據本發明內容之電極導線的局部剖視圖，及圖 3 與 4 係顯示圖 2 電極的修飾的局部剖視圖。

【0054】 參閱圖 2，該電極導線 10 包括一第一金屬板 11、

一第二金屬板 12、一塗佈層 13 及一金屬橋 14。

【0055】 該第一金屬板 11 及該第二金屬板 12 係由薄金屬板所組成，並位於與插置其中的缺口平行之相同平面。該金屬板 11、12 通常由鋁(Al)或銅(Cu)所構成，但該金屬板 11、12 的材料並不限於本發明內容。根據是否應用電極導線 10 至二次電池的陰極導線與陽極導線，可改變該金屬板 11、12 的材料。換句話說，若使用該電極導線 10 作為一陰極導線時，該電極導線 10 可由鋁所構成，且若使用該電極導線 10 作為陽極導線時，該電極導線 10 可由銅所構成。

【0056】 該缺口的寬度與通過該金屬橋 14 之電流途徑之增加或減少直接相關。若增加該寬度 d 時，此可造成該電極導線 10 的電阻之增加。因此，該缺口較佳地盡可能具有小的寬度 d 。同時，若該缺口具有極度小的寬度 d 時，即使該金屬橋 14 被熔化，不能阻斷在第一金屬板 11 與該第二金屬板 12 之間流過的電流。在此考量下，在該金屬板 11、12 之間的缺口具有約 1 至 100 μm 的寬度 d ，較佳為約 25 至 45 μm 。

【0057】 該塗佈層 13 係形成在各金屬板 11、12 的表面上以保護該金屬板 11、12，使得其表面不暴露在外，且該塗佈層 13 可由例如鎳(Ni)所構成。當應用該電極導線 10 至二次電池時，該塗佈層 13 避免該金屬板 11、12 直接與該電解質接觸，避免該金屬板的表面 11、12 氧化，並改善該電極導線 10 的抗張強度。尤其，在電極導線係由銅所構成的情況下，該塗佈層 13 更容易促進在電極導線 10 與黏接至該電極導線 10 的絕緣墊之間的黏著性。參閱圖 5，將在下文更詳細地描

述該絕緣墊。該塗佈層 13 可由滿足上述功能的材料所構成。

【0058】 該塗佈層 13 係形成在除了彼此相對的末端之表面以外之該金屬板 11、12 的表面上。在此，彼此相對的末端可意謂僅配置於該缺口內之第一表面 S1，或意謂該第一表面 S1 與從第一表面 S1 所延伸的第二表面 S2 兩者，並配置於該缺口外。

【0059】 尤其，若彼此相對的末端之表面包括第一表面 S1 與第二表面 S2 兩者，該金屬橋 14 經由未形成該塗佈層 13 之一區域，而直接連接該金屬板 11、12，從而改善導電度及連接。

【0060】 此外，在此情況下，因為形成該金屬橋 14 與該塗佈層 13 而彼此不重疊，因此，可避免該金屬板 11、12 的連接部位變脆。

【0061】 換句話說，若該金屬橋 14 與該塗佈層 13 彼此重疊形成時，該塗佈層的鎳(Ni)顆粒穿透該金屬橋 14 的錫(Sn)顆粒，而使金屬橋變脆。然而，設置本發明內容之該電極導線 10 以避免此現象。

【0062】 該金屬橋 14 熔化於該金屬板 11、12 之間以提供做為在第一金屬板 11 與該第二金屬板 12 之間電流路徑。該金屬橋 14 係黏附於暴露於該塗佈層 13 之外的該金屬板 11、12 的表面之至少部分，從而，避免該金屬板 11、12 暴露在外。

【0063】 利用一焊接過程，可在缺口中熔化該金屬橋 14。換句話說，在該金屬板 11、12 的一側之區域係與缺口相鄰，

使用可形成該金屬橋 14 之焊接合金材料來進行該焊接步驟。如此，利用毛細現象，將該焊接合金材料熔化並流入該缺口中，從而，在該缺口中形成該金屬橋 14。此後，在金屬板 11、12 的其它側進行相同過程，使得該金屬橋 14 連接至彼此相對的該金屬板 11、12 的末端。

【0064】 該金屬橋 14 具有約 150 至 300°C 的熔點，該熔點係低於該金屬板 11、12 的熔點，且該金屬橋係由包含錫(Sn)與銅的無鉛合金作為主成分所構成，且不包含對人體有害的鉛(Pb)。

【0065】 在考慮阻斷過量電流時，而設定該金屬橋 14 的熔點範圍。若該金屬橋 14 的熔點低於 150°C 時，即使在電極導線 10 流動正常電流，可融化該金屬橋 14。例如，在使用該電極導線 10 於電動車之二次電池之情況下，若該熔點係低於 150°C 時，由於快速充電/放電電流而可融化該金屬橋 14。此外，若該電極導線 10 的該熔點係高於 300°C 時，不能有效地阻斷過量電流，因此，使用具有該金屬橋 14 的該電極導線 10 係無效的。

【0066】 在該金屬橋 14 的成分中，錫影響該金屬橋 14 的熔點與抗張強度。將錫的含量調整至約 80 重量%以上，較佳為約 85 至 98 重量%的範圍，使得該金屬橋具有約 150 至 300°C 的熔點及良好的抗張強度。該銅改善該電極導線 10 的導電度。若考慮此功能時，將銅含量調整於約 2 至 20 重量%的範圍，較佳為約 4 至 15 重量%。在此，在整份說明書中，重量%係基於金屬橋 14 的所有材料的重量之單位。

【0067】 若錫與銅的含量調整至如上所述的一適當的範圍內，該金屬橋 14 可具有良好的抗張強度，並可控制該金屬橋 14 與該電極導線 10 之間的電阻的增加低於幾%。

【0068】 為了具有改良的性質，該金屬橋 14 可更包含具有良好導電性之金屬，例如，鎳(Ni)、銀(Ag)、鋅(Zn)等作為除了錫及銅以外的一額外合金成分。相較於該金屬橋 14 的總重量，該額外合金成分的含量較佳為 0.01 至 10 重量%。

【0069】 如上所述，配置根據本發明內容之該電極導線 10，使得該金屬板 11、12 的表面(尤其是於表面形成金屬橋 14 的區域)不暴露於外面，且該塗佈層 13 不形成於彼此相對的該金屬板 11、12 之末端。因此，根據本發明內容之該電極導線 10 避免該金屬板 11、12 與電解質接觸及造成副作用，並在金屬板 11、12 的連接部維持高抗張強度及低電阻。

【0070】 參閱圖 3 及 4，彼此相對的該金屬板 11、12 的末端可具有各種形狀，因此，該金屬橋 14 亦可具有各種形狀。

【0071】 在該金屬板 11、12 的第一表面 S1 於相反方向上具有傾斜縮小的表面之觀點上，描述於圖 3 的結構不同於圖 2 的結構。在各金屬板 11、12 的第一表面中間突出朝向該金屬橋 14 的觀點上，描述於圖 4 的結構不同於圖 2 的結構。

【0072】 相較於圖 2 的結構，描述於圖 3 及圖 4 的結構在該金屬橋 14 與該金屬板 11、12 之間，具有一擴大的接觸面積，其增加在金屬板 11、12 與該金屬橋之間的耦合力並降低接觸電阻。

【0073】 在本發明內容中，即使基於描述於圖 2 至 4 的結構，已敘述彼此相對的該金屬 11、12 的末端之形狀，但本發明內容不限於此。換句話說，該末端可具有各種形狀，例如在相同方向可傾斜而縮小第一表面 S1，且金屬板 11、12 亦可朝裡凹或具有重複地山及谷。

【0074】 接著，參考圖 5，將描述使用上述的電極導線來製造根據本發明內容之該二次電池 20。

【0075】 圖 5 係顯示根據本發明內容之二次電池之剖視圖，其中，該二次電池係使用圖 2 的電極導線來製造。

【0076】 參閱圖 5，根據本發明內容之二次電池 20 包括一陰極導線 21、一陽極導線 22、一電極組 23、一外殼 24 以及一絕緣墊 25。

【0077】 該陰極導線 21 與該陽極導線 22 實質上具有根據本發明內容之電極導線 10 之相同結構。換言之，配置該陰極導線 21 與該陽極導線 22，從而透過一金屬橋來連接兩金屬板。

【0078】 同時，不同於圖式，可應用根據本發明內容的該電極導線 10 至陰極導線 21 與陽極導線 22 中之任一個。若應用本發明內容的該電極導線 10 至陰極導線 21 與陽極導線 22 中僅一個時，將更有效的使該電極導線 10 應用至該陽極導線 22。這是因為在該二次電池 20 的陰極之熱量值(caloric value)通常大於在陽極的熱量值。

【0079】 該電極組 23 包括至少配置一個單元電池，使得一分隔件插置至一陰極與一陽極之間，且用於插入一單元電

池間之電連接之絕緣膜係插置於彼此相鄰的單元電池之間。配置該陰極使得以陰極活性材料來塗佈該陰極電流收集器的至少一表面，配置該陽極使得以陽極活性材料來塗佈該陽極電流收集器的至少一表面。

【0080】 該電極組 23 包括複數陰極墊 23a 與陽極墊 23b 分別地從該陰極與該陽極延伸。利用一次焊接(primary welding)以大規模收集複數陰極墊 23a 與陽極墊 23b，接著，利用二次焊接(secondary welding)分別地連接至陰極導線 21 與該陽極導線 22。

【0081】 同時，不同於圖式，該陰極墊 23a 與陽極墊 23b 可從該電極組 23 在相同方向延伸，因此，該陰極導線 21 與該陽極導線 22 亦可在相同方向延伸。

【0082】 該外殼 24 係由一鋁袋薄膜所構成，相對於該電極組 23 的外表面之該鋁袋薄膜的內表面具有一熱黏合層(thermal bonding layer)。當容納該電極組 23 於其中時，藉由熱黏合該外殼的邊緣來密封該外殼 24。依據該二次電池 20 的種類，該密封外殼 24 以液體、固體或膠體電解質來填充。

【0083】 該絕緣墊 25 黏接至該電極導線 21、22，並插置於該電極導線 21、22 及該外殼 24 之間。該絕緣墊 25 避免在該電極導線 21、22 及該外殼 24 的金屬層之間所發生的短路，並改善在電極導線 21、22 及該外殼 24 之間的黏合力。

【0084】 因為根據本發明內容的該二次電池 20 採用該電極導線 10，其具有作為如上所述的該陰極導線 21 及/或陽極導線 22 之根據本發明內容的一斷裂結構，當維持該二次電池

的性能時，可有效地阻斷經由短路所造成的一過量電流。

【0085】 該電極導線 10 與該二次電池 20 之優異的性能係顯示於圖 6 至 9，其表示實驗的結果。

【0086】 圖 6 至 8 係顯示用於二次電池的外部短路的實驗結果、一外部特性實驗結果與一電阻特性實驗結果之圖，其中，應用根據本發明內容的電極導線至二次電池作為一陽極導線，且圖 9 係顯示根據本發明內容該電極導線之一抗張強度實驗結果之圖。

【0087】 使用描述於圖 2 的該電極導線 10 作為應用於根據具體實施例的該二次電池 20 之該陽極導線 22。詳言之，該電極導線 10 包括：具有鍍塗佈層 13 及具有厚度為 0.3mm 的銅板 11、12；以及包含 89 重量%的錫、10 重量%的銅及 1 重量%的鎳之該金屬橋 14。除了該缺口具有 35 μ m 的寬度之外，該金屬橋具有最大寬度 W1 為 6 μ m 且在該塗佈層 13 末端的距離 W2 為 4.5 μ m。

【0088】 同時，除了不使用該金屬橋 14 且該鍍塗佈層形成於該銅板的全部表面上之外，應用至比較例的二次電池的該陽極導線實質上與應用於根據實施例的該二次電池之該電極導線 10 相同。

【0089】 參閱顯示於圖 6 的外部短路實驗結果，當流動過量電流(1170A)時，在實質上不增加二次電池 20 的溫度之情況下，該電極導線 10 在幾秒內確實地斷裂，以避免二次電池 20 過熱。然而，參閱顯示於圖 7 及 8 中的輸出與電阻特性實驗結果，與比較例的該二次電池相比，根據充電狀態(SOC)，

實施例的該二次電池 20 之輸出與電阻值之差在一般電池的一錯誤範圍係 2%之間。這些結果係因為該金屬板 11、12 的表面不暴露在外，且該塗佈層 13 不形成在彼此相對的該金屬板 11、12 的末端。

【0090】 參閱顯示於圖 9 的抗張強度的實驗結果，當施加於其上的張力增加時，逐漸拉長該電極導線 10，且當施加張力約 120lbf 時，該電極導線 10 斷裂。相較於一般陽極導線該值較大，且其係由使用於該金屬橋 14 的錫-銅合金及在該銅板 11、12 與該金屬橋 14 之間的大接觸面積之優異的機械性質所造成。

【0091】 同時，雖然未顯示於圖示中，但可應用根據本發明內容的該電極導線 10 於二次電池的電連接之各種零件，而不限於該電極導線 10。換言之，可應用該電極導線 10 以將二次電池模組的電池連接於至一外部端之一匯流條、一連接複數個二次電池模組之連接條、一連接複數個二次電池包之連接條等。

【0092】 本發明之內容已詳細說明。然而，應理解上述詳細說明以及具體例子，係用以指示本發明較佳實施例，並且給予說明。只要不違背本發明之精神以及範圍，本領域具有通常知識者，可依據上述詳細描述對本發明進行各種改變以及修飾。

【符號說明】

【0093】

1 保險絲元件	1a 保險絲	1b 電阻器
2 檢測電阻	3 微控制器	4 開關
10 電極導線	11 第一金屬板	12 第二金屬板
13 塗佈層	14 金屬橋	20 二次電池
21 陰極導線	22 陽極導線	23 電極組
23a 陰極墊	23b 陽極墊	24 外殼
25 絕緣墊	d 寬度	S1 第一表面
S2 第二表面	W1 最大寬度	W2 距離

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

公告本

申請專利範圍

1. 一種電極導線，其係應用於一二次電池的一陰極導線與一陽極導線中之至少一零件，該電極導線包括：

一第一金屬板與一第二金屬板，係以在其間的一缺口來彼此分開，並具有一塗佈層，其形成在除了彼此相對的末端之表面之外的其表面；以及

一金屬橋，其由具有熔點低於該第一金屬板與該第二金屬板的材料所構成，並嵌入於該缺口使得該末端不被暴露，

其中，該末端的表面包括配置於該缺口內的一第一表面，

其中，該末端之該表面包括從該第一表面延伸之一第二表面，並設置於該缺口外，

其中，該第一金屬板與該第二金屬板係平行位於相同平面上，

其中，該第一金屬板與該第二金屬板係由鋁(Al)或銅(Cu)所構成，

其中，該塗佈層係由鎳(Ni)所構成，

其中，該金屬橋係含錫(Sn)及銅(Cu)的無鉛合金作為主成分，

其中，該塗佈層不形成於該第一表面與該第二表面上，且該金屬橋覆蓋於該第一表面與該第二表面。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電極導線，其中，該錫的含量為80至98重量%，以及該銅的含量為2至20重量%。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之電極導線，其中，該金屬橋更包括至少一附加金屬，其係選自由鎳(Ni)、鋅(Zn)及銀(Ag)所構成之群組。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之電極導線，其中，該附加金屬的含量係 0.01 至 10 重量%。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之電極導線，其中，該金屬橋具有一 150 至 300°C 之熔點。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之電極導線，其中，該缺口係 25 至 45 μm 。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之電極導線，其中，該第一金屬板與第二金屬板係由銅所構成，且該電極導線係陽極導線。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之電極導線，其中，彼此相對的該第一金屬板該第二金屬板的表面係在相對方向上傾斜而縮小。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之電極導線，其中，彼此相對的該第一金屬板該第二金屬板的表面係中間突出朝向該金屬橋。

10. 一種二次電池，包括：

一電極組，具有一陰極墊與一陽極墊；以及

一陰極導線與一陽極導線，分別耦接至該陰極墊與該陽極墊；

其中，如申請專利範圍第 1 至 4 項任一項所述之該電極導線

係作為該陰極導線與該陽極導線中之至少一者。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之第二電池，其中，該第一金屬板與該第二金屬板係由銅所製造，且該塗布層係由鎳所構成。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之第二電池，其中，該電極導線係該陽極導線。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之第二電池，更包含一外殼，其用於容納該電極組，使得該陰極導線與該陽極導線不暴露在外。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之第二電池，更包含一絕緣墊，其黏接至該電極導線。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之第二電池，更包含一電解質，其充填於該外殼中。

16. 一種用於二次電池的一零件，其係應用於一二次電池模組之一匯流條、一連接複數二次電池模組之連接條、以及一連接複數二次電池包之一連接條中之任一個，該零件包括：

一第一金屬板及一第二金屬板，係以在其間的一缺口來彼此分開，並具有一塗佈層，其形成在除了彼此相對的末端之表面之外的其表面，以及

一金屬橋，其由具有熔點低於該第一金屬板與該第二金屬板的材料所構成，且嵌入於該缺口使得不暴露該末端，

其中，該末端的表面包括配置於該缺口內的一第一表面，
其中，該末端之該表面包括從該第一表面延伸之一第二表面，並設置於該缺口外，
其中，該第一金屬板與該第二金屬板係平行位於相同平面上，
其中，該第一金屬板與該第二金屬板係由鋁(Al)或銅(Cu)所構成，
其中，該塗佈層係由鎳(Ni)所構成，
其中，該金屬橋係含錫(Sn)及銅(Cu)的無鉛合金作為主成分，
其中，該塗佈層不形成於該第一表面與該第二表面上，且該金屬橋覆蓋於該第一表面與該第二表面。

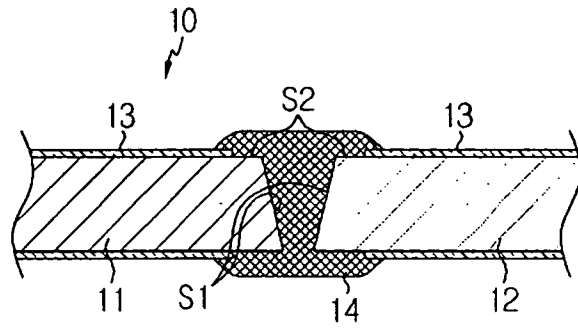


圖 3

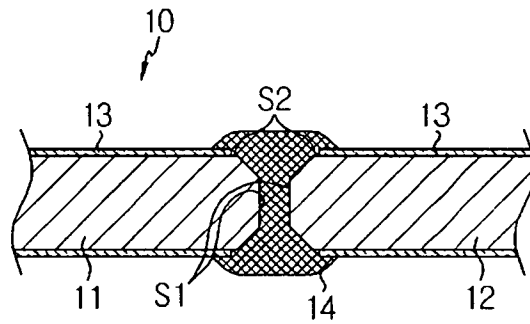
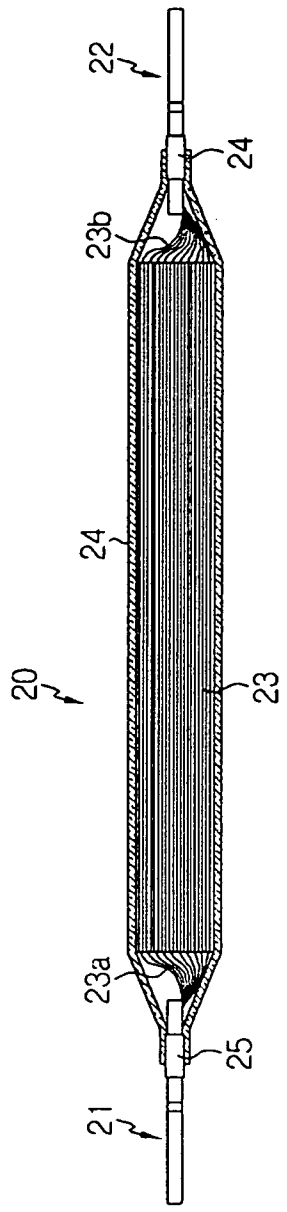


圖 4



5

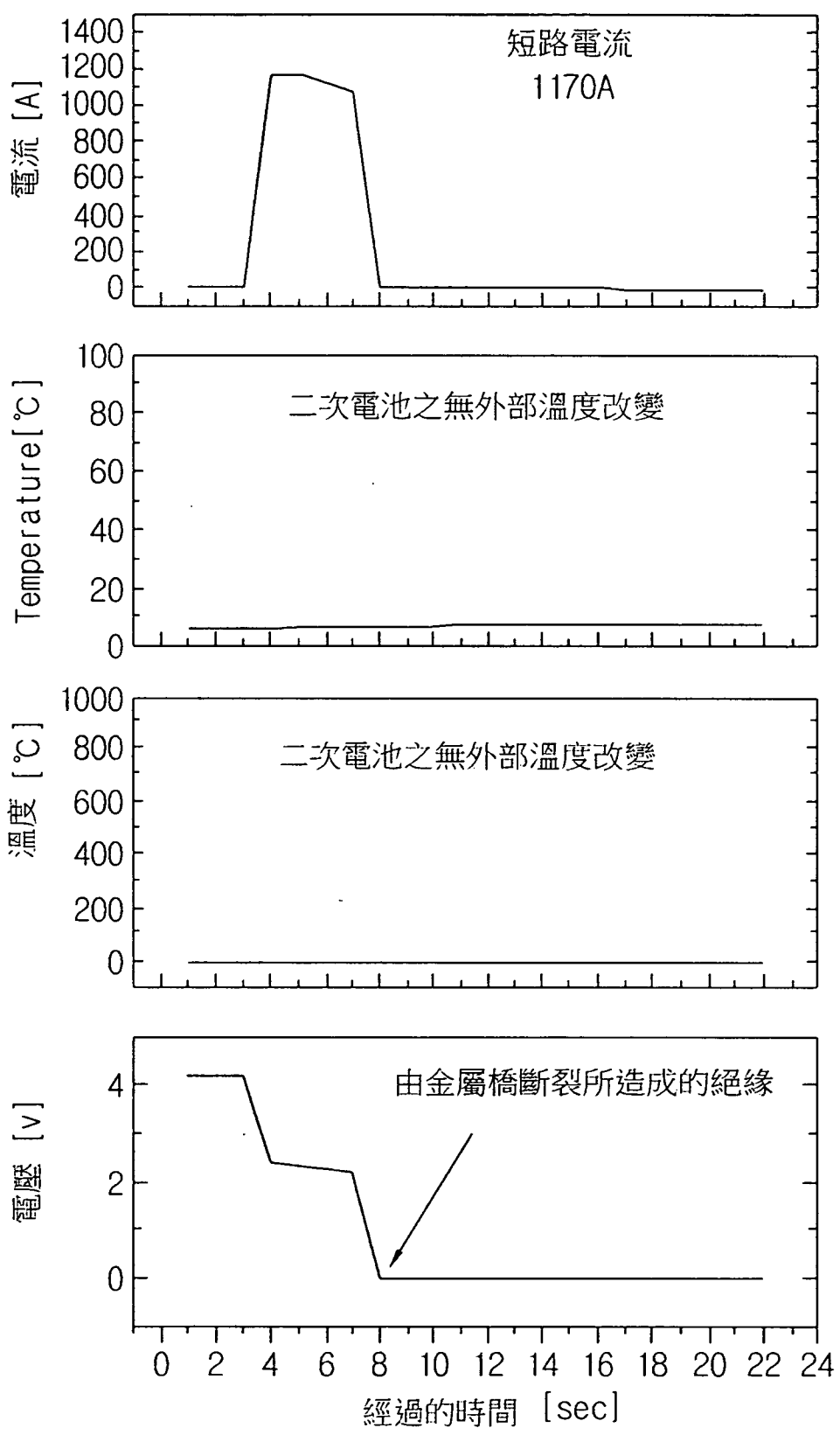


圖 6

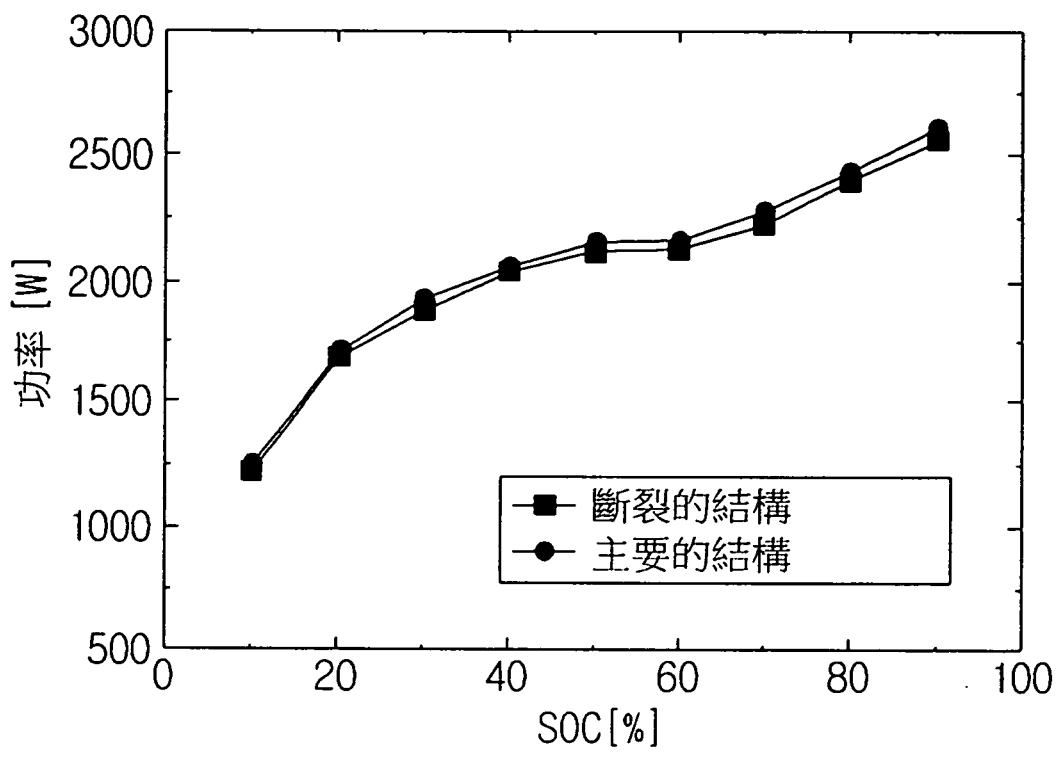


圖 7

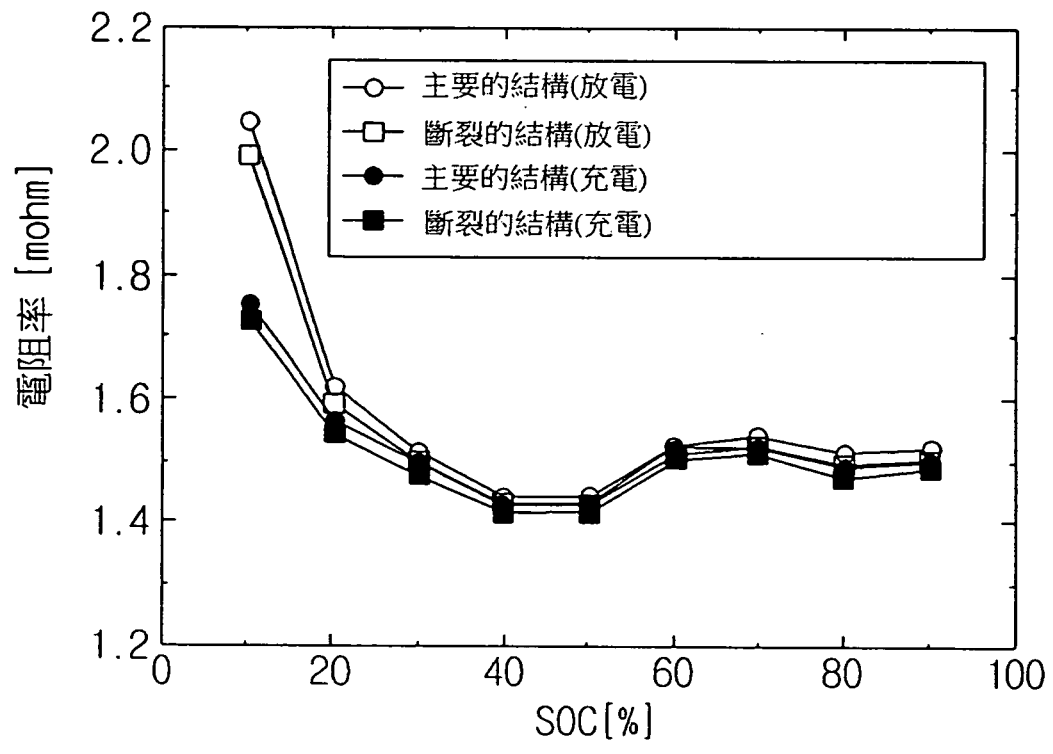


圖 8

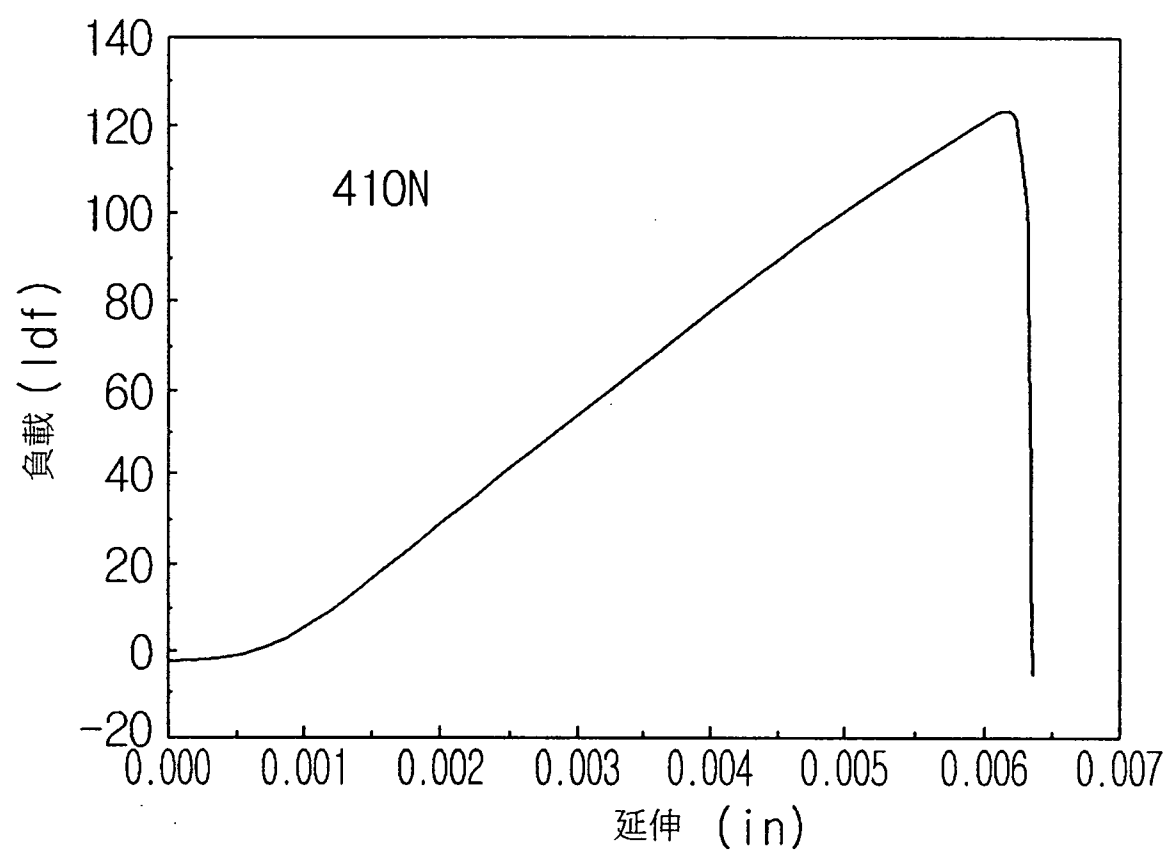


圖 9