

公告本

申請日期	91 年 10 月 25 日
案 號	91125254
類 別	C04B 35/64 C23C 14/22

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

572866

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	離心燒結法及其用途
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 渡利廣司 (2) 中村和雄 (3) 佐藤公泰
	國 籍	(1) 日本國愛知縣名古屋市守山區大字下志段味字穴洞二二六六番地之九八 獨立行政法人產業技術總合研究所中部中心内
	住、居所	(2) 日本國愛知縣名古屋市守山區大字下志段味字穴洞二二六六番地之九八 獨立行政法人產業技術總合研究所中部中心内 (3) 日本國愛知縣名古屋市守山區大字下志段味字穴洞二二六六番地之九八 獨立行政法人產業技術總合研究所中部中心内
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 獨立行政法人產業技術總合研究所 獨立行政法人產業技術總合研究所 (2) 新東V-陶瓷股份有限公司 新東ブイセラックス株式会社
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區霞關一丁目三番一號 (2) 日本國愛知縣豐川市穗之原三丁目一番
	代 表 人 姓 名	(1) 吉川弘之 (2) 松浦卓也

裝 訂 線

申請日期	91 年 10 月 25 日
案 號	91125254
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書
新 型

一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 人 創 作	姓 名	(4) 杵 鞭 義 明 (5) 內 村 勝 次 (6) 石 黑 裕 之
	國 籍	(4) 日本國愛知縣名古屋市守山區大字下志段味字穴洞二二六六番地之九八 獨立行政法人產業技術總合研究所中部中心內
	住、居所	(5) 日本國愛知縣名古屋市綠區青山二丁目一四五番之二 (6) 日本國愛知縣蒲郡市拾石町中屋敷二四番地之九
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

申請日期	91 年 10 月 25 日
案 號	91125254
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(7) 森光英樹
	國 籍	(7) 日本國愛知縣新城市川田字山田平三七番地二七
	住、居所	
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

日本	2001年11月9日	2001-344947	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2002年7月15日	2002-206059	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀本頁之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於在於加熱程序中利用將離心力負載於材料上，來製造賦予了預定的機能性及物性的各種材料之技術。更詳細而言，本發明的第1形態是關於將具有內在的各向異性的粒子或結晶定向在一定方向的陶瓷燒結體及無機膜以及製造這些的方法。

又，本發明的第2形態是關於用來製造將材料強固地接著於母材試料表面的接著材料的方法及該接著材料，例如，關於製造將有機物、金屬、陶瓷等的材料強固地接著於例如塑膠、金屬、單結晶、陶瓷、玻璃等的母材試料表面的方法及這些的接著材料。

本發明是有利於提供：用來製作粒子定向及結晶定向後的陶瓷燒結體及無機膜的新穎技術、以及不需要直接地將預定的壓力負載於材料，而利用不將壓力手段接觸於材料而將預定的壓力負載於材料，來以簡單的操作程序將材料強固地接著於母材試料表面，製作出賦予了預定的機能性、及物性的複合接合材料之新穎技術。

【先前技術】

首先，說明關於本發明的第1形態。

通常，進行了粒子定向或結晶定向的陶瓷燒結體的製造方法，大致地分成下述的兩種方法。

(1) 在成形程序中，在成形體內將具有各向異性形狀的陶瓷粒子定向後，進行燒結的方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

在此方法，爲了將具有各向異性形狀的陶瓷粒子在成形體內予以定向，而使用摻合刮刀 (doctor blade) 程序、壓出成形程序等。最近，也嘗試活用物質內的結晶磁性各向異性，利用在成形時附加磁場來在成形體內進行結晶定向。如此，能夠利用將預先進行粒子定向及結晶定向的成形體在大氣中或特定的環境下加以燒結，來製造粒子定向或結晶定向的陶瓷燒結體。

(2) 在具有各向異性結晶的陶瓷的成形體，由單方向或雙方向一邊負載壓力，一邊予以加熱或燒結的方法。

這種方法的代表方法可舉出熱壓燒結、鍛造燒結、熱鍛燒結 (Sinter-forging) 等。這些方法均是在包含具有大各向異性結晶或各向異性形狀的陶瓷粒子之成形體或燒結體上，邊由單方向或雙方向負載機械性壓力，邊予以加熱或燒結的方法，能夠簡單地製造定向材料。

熱壓燒結、鍛造燒結的情況，均是將放入有原料粉末的鍛模放置於爐中，邊負載機械性壓力邊予以加熱，或在到達移動的溫度後再予以加熱。

熱鍛燒結是一邊將含有具有大各向異性結晶或各向異性形狀的陶瓷粒子之成形體燒結後，由單方向負載機械性壓力，而獲得定向材料的方法。在機械性負載壓力高的情況時，粒子定向度或結晶定向度變高是爲眾所皆知的。

其次，說明關於以往的無機質薄膜的製造方法。一般由於出發原料的不同，大致分成液相法與氣相法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

可舉出溶膠-凝膠法作為氣相法的代表方法。在此方法，利用形成預定的組成地混合烷氧化物(alkoxide)液，將所獲得的混合溶液塗佈於Si或SrTiO₃等的單結晶基板上，將其在電爐中進行加熱處理，來獲得無機膜的方法。在如此的溶膠-凝膠法等，使用對一方向具有強結晶方位的單結晶基板，通過基板上之核生長、晶膜(epitaxial)生長等，獲得相等於目的之陶瓷膜的格子定數或具有接近格子定數之粒子定向或結晶定向的無機膜。又，在最近，也有：利用將單結晶粒子作為種粒子而預先使結晶方位一致後將其放置於基板上，來製造更高度的結晶定向之膜的技術。

以上述的通常之製造方法來製造高度地粒子定向或結晶定向的陶瓷燒結體及無機膜，會產生下述的問題點。

(1) 摻合刮刀(doctor blade)程序是通常將陶瓷粉末做成由溶媒、可塑劑、結合劑等的添加物所構成的漿體(slurry)，將此由被稱為刮片之刀口流出，將其承接於載體薄膜上邊乾燥邊移動，製作數10~100μm的陶瓷薄片的手法。將所獲得的陶瓷薄片疊層10~100片，除去含在該疊層體內的黏合劑後製作陶瓷成形體。在本方法，因具有各向異性形狀的粒子是當由前述刀口流出時加以定向，所以，為了在成形體內進行高度定向，其重點是在於將陶瓷薄片的厚度做薄。其結果，產生，為了獲得厚的疊層成形體，而必須大幅地增加薄片的疊層數量之缺點。且，還有：本方法的製造程序製程長、製作所需的時間長，並且為了製作無缺陷的薄片，需要高度的熟練作業者進行操作等之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

問題。

(2) 押出成形程序是將由粉末、溶媒、可塑劑、結合劑等的添加物所構成的可塑性陶瓷材料以螺旋器等壓出至具有預定的形狀之模子中，製作成形體。此時，具有針狀、棒狀、圓盤狀、板狀等的各向異性形狀的例子是對押出方向平行地定向。但，不僅在押出成型體的表面與內部粒子的定向度產生大的差異，且會在燒結過程中於燒成體上容易產生形狀的歪曲、龜裂所引起的破損、膨脹等之問題。

(3) 活用材料的結晶的磁性各向異性之結晶定向手法是由於結晶軸的磁性各向異性度及定向，受到所附加的磁場力所決定。因此，根據材料，在結晶軸的磁性各向異性度小的情況或用來產生磁場的磁場小的情況時，不易進行結晶定向。又，由於磁場產生裝置昂貴且在保養與安全管理上花費大，故不適合於作為一般可利用的生產設備。

(4) 熱壓燒結、鍛造燒結、熱鍛燒結(Sinter-forging)等的方法是能夠在燒成時將陶瓷燒結體內的粒子或結晶予以定向的程序，但，這些方法均需要使用壓出棒或模具來加壓試料，因此接觸的材料表面會受到污染，且容易產生污染所引起的副生成物。因此，在燒成後需要進行試料表面的研磨或研削，產生製造成本增大的缺點。又，當考量燒成後的研磨或研削時，這些方法會產生無法適用於製造僅由數 $10\mu\text{m}$ ~數 mm 的厚度之薄膜所組成的定向膜。

本發明的第1形態是為了解決上述問題點而開發完成的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

發明，提供：不需要熟練或磁場產生裝置等的特殊裝置、或研削後的加工，以單純的操作在表面與中心部皆有均等的定向度之粒子定向或結晶定向後的陶瓷燒結體及無機膜的製造方法、以及陶瓷燒結體及無機膜。

其次，說明關於本發明的第2形態。

一般，不同類材料的接著或同類材料彼此的接著，由賦予母材試料新機能、材料機能的融合化或複合化、提昇耐熱性或熱衝擊性等之觀點來看是為重要的技術。通常，不同類材料的接著或同類材料彼此的接著是採用下述的任一方法：(1)在材料間插入中間材的方法、(2)在欲接著的材料上負載機械性壓力的方法。在這些方法中，關於上述(1)的方法，通常以低融點生成液相或以低溫軟化的材料作為接著材來使用。且為了緩和受到材料的熱膨脹的不同所產生的應力，在欲接著的材料間挾持應力緩和材後進行接著。

但，在使用如此的接著材及應力緩和材的情況時，會產生這些的接著製程變得複雜、及接著材或應力緩和材的部分形成破壞的起點等的問題。又使用大量的鉛類材料作為低融點的接著材，但從鉛類材料對水質污染、環境污染、健康有害的觀點來看，近年限制使用鉛類材料。其次，關於上述(2)的方法，在接著具有數cm以上的大小的試料之間的情況時，使用熱壓燒結裝置或壓著裝置等進行接著。在此情況時，雖有不需使用接著材或應力緩和材的優點，但有下列問題點：可接著的試料的大小受限於熱壓裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

的按壓棒的大小、由於與按壓棒的接觸面受到污染而必須進行其加工及除去製程、欲接著的材料之厚度受到限制、以及不易將材料接著於具有複雜形狀的試料表面等。

本發明的第2形態是為了解決上述問題點而開發完成的，提供：將材料強固地接著於母材試料表面的方法及其製品。

【內容】

本發明者們反覆進行欲解決前述問題的檢討及研究的結果，找出在加熱時，能利用離心力的負荷，獲得已粒子定向或結晶定向的陶瓷燒結體及無機膜，而開發完成了本發明。

即，本發明是一種粒子定向或結晶定向之陶瓷燒結體的製造方法，其特徵為：將包含具有各向異性形狀的陶瓷粒子的陶瓷成形體、或包含具有各向異性結晶的陶瓷粒子的陶瓷成形體在加熱過程時，利用負載離心力，使前述陶瓷粒子定向的。

又，本發明是一種無機膜的製造方法，其特徵為：在單結晶基板上、或蒸鍍有金屬或陶瓷的基板上，形成前驅膜（precursor film），於加熱過程中，利用負載離心力，使內在的各向異性粒子或各向異性結晶定向。

在本發明，適當地採用：在加熱過程中，負載10~700000G的離心力的形態、且在於加熱過程中以100~1900℃的溫度進行加熱的形態。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(7)

且，本發明是一種陶瓷燒結體，其特徵為：利用上述陶瓷燒結體的製造方法來製造的在預定方向進行了粒子定向或結晶定向之陶瓷燒結體；又，本發明是一種無機膜，其特徵為：利用上述無機膜的製造方法來製造的在預定方向進行了粒子定向或結晶定向之無機膜。

又，本發明者們是在有鑒於上述先行技術，以開發可根本地解決上述先行技術之各種問題的新的材料接著技術為目標而進行銳意研究的過程中，找出了：針對在母材試料表面接著材料的方法，可利用在進行材料的加熱時負載預定的離心力，容易製造在成為對象的母材試料表面將材料強固密著的複合接著材料的情事，再進行研究而完成了本發明。

即，本發明是提供一種：將材料強固地接著於母材試料表面的接著方法。

又，本發明是提供一種：利用上述的方法製造使材料強固地接著於母材試料表面的複合接著材料的製造方法。

且，本發明是提供一種：利用藉由上述方法使壓力手段非接觸於材料而將預定的壓力負載於材料上，來製造的賦予有預定機能性及特性的接著材料、以該接著材料為構成要素之複合構件。

以下，參照第1圖，說明本發明的第1形態。

本發明的陶瓷燒結體的製造方法是以例如氧化物、氮化物、碳化物、硼化物的1種或2種以上的各向異性粒子或結晶為對象，將包含具有各向異性形狀的陶瓷粒子之陶瓷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

成形體、或包含具有各向異性的陶瓷粒子之陶瓷成形體在理想的溫度為 $100\sim 1900^{\circ}\text{C}$ 溫度之加熱過程，利用負載理想的 $10\sim 700000\text{G}$ 的離心力，來使前述陶瓷粒子定向的製造方法。

在此情況，作為具有各向異性形狀或各向異性結晶的陶瓷粒子是例如有 Al_2O_3 、多鋁紅柱石($3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$)或 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_2$ 之氧化物； $\beta - \text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{h} - \text{BN}$ 之氮化物； $\alpha - \text{SiC}$ 等。

又，本發明的無機膜之製造方法，是在單結晶基板上、或蒸鍍有金屬或陶瓷的基板上形成前驅膜，將其的理想溫度 $100\sim 1900^{\circ}\text{C}$ 的加熱過程，利用負載理想的 $10\sim 700000\text{G}$ 的離心力，使內在的例如氧化物、氮化物、碳化物、硼化物之1種或2種以上的各向異性粒子或各向異性結晶定向。

再者，在於本發明，所謂的各向異性是對各同向性之用語，但在本發明，是表示特別是在特定方向上長度不同、面積不同、厚度不同的形狀上具有特徵的性質之用語，具體而言，作為意指針狀、棒狀、箔狀、板狀等的用語來使用。

針對能適用本發明之製造裝置，在日本特開2002-193680號公報所揭示的燒結裝置為佳。此燒結裝置是用來在由陶瓷或金屬粉末所構成的成形體、或前驅體等的處理材上邊負載離心力邊予以加熱燒成，而獲得燒結體或膜的離心燒結裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

此裝置是具備：用來安裝處理材的可高速旋轉之工件、用來加熱工件之加熱部、加熱部的溫度控制部、使工件旋轉的旋轉部、旋轉速度控制部、真空磁性密封軸承部、以及密閉用蓋體。

若根據此離心燒結裝置的話，能夠在加熱裝置內利用使工件高速旋轉來產生離心力，藉由將該離心力邊負載於安裝在工件內的試料（處理材）上邊將試料加熱燒成，來製造將內在的定向性粒子或定向性結晶予以粒子定向或結晶定向之陶瓷燒結體或無機膜。

在於本發明，當說明成為對象之陶瓷燒結體的情況時，首先，預先準備包含具有各向異性形狀的陶瓷粒子之成形體、包含具有各向異性形狀的陶瓷結晶之成形體。這些成形體是有以模子賦予形狀而加以CIP成形的成形體、疊層以帶鑄造、篩子印刷等所獲得的薄片之成形體等，利用將這些成形體收容於在前述的離心燒結裝置內高速旋轉的工件，邊予以高速旋轉邊加熱，來使前述的內在的陶瓷粒子定向，而獲得粒子定向或結晶定向後之燒結體。

此定向原理是根據：對於內在於處理材的具有各向異性的陶瓷粒子，利用由工件的半徑方向大的離心力動作，為了取得粒子的穩定之位置而予以粒子定向的原理。例如，如第1圖所示，在於收容有工件11的處理材12，如第1(A)圖所示，內在的板狀粒子12a排列成不規則狀，但，將離心力負載於此板撞粒子上時，如第1(B)圖所示，板狀粒子12a是爲了取得相互穩定的位置而將版面對離心力朝垂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

直方向排列，在處理材12之成形體及燒結體內定向。在此情況時，定向形狀不僅是針狀、棒狀、板狀以及圓盤狀的粒子，尚包含鬚鬚狀等。

關於在本發明製造對象之定向膜的前驅膜，其製作方法不被特別限定，但在單結晶基板上或蒸鍍有陶瓷的基板上無龜裂地形成前驅膜為重要的情事。作為前驅膜的製作方法，以溶液作為出發原料的溶膠-凝膠法被廣泛地使用在製作前驅膜。在此情況下，前驅膜是利用下述的2種方法來製作。即，第1是在將預定的基板浸漬於溶膠溶液的浸液(dip)塗佈法；第2是將基板放置於旋轉中的圓盤上塗佈溶膠溶液的旋轉(spin)塗佈法。

當在如此所獲得的前驅膜上，在加熱溫度下負載離心力時，此前驅膜對基板帶來大的應力，此時，藉由已產生的應力促進了前驅膜與基板之反應，隨此，在基板上促進了核生長或晶膜生長。其結果，能夠製造由結晶定向度或粒子定向度高的定向膜所構成的無機膜。

如上所述，本發明的基本原理是在高速旋轉的工件上放置進行燒結的成形體或基板，在於加熱過程，利用將離心力附加於試料表面，獲得定向後的燒結體或膜者。利用上述的離心力所產生的力是 $10 \sim 70000GG$ 為佳，更理想是 $1000 \sim 10000G$ 。

例如，當將高速旋轉的圓盤狀工件的半徑設為8cm，在該工件的圓周附近收容配置處理材時，旋轉數與離心力的關係如下。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

旋轉數 500rpm : 22G、1000rpm : 89G、1500rpm : 201G、2000rpm : 357G、3000rpm : 804G、5000rpm : 2236G、10000rpm : 8944G、20000rpm : 35776G、50000rpm : 223600G。

這些的力是較施加於通常的熱壓燒結的力大，其結果，使得陶瓷成形體之各向異性形狀粒子的移動或旋轉變得容易，或能促進了基板與前驅膜之反應，進行在陶瓷或無機膜內的粒子定向及結晶定向。

又，本發明方法是與熱壓燒結等不同，因已無接觸負載壓力，可抑制燒成後的試料表面之污染或副生成物的生成，不需進行試料表面的研削及研磨。因此，不僅適合於薄膜形狀的處理材，並且可進行非常有效率的粒子定向及結晶定向。

在於本發明，關於作成可進行粒子定向及結晶定向的加熱溫度，是不被限定的。其理由是根據對象處理材的材料種類，物質的擴散速度有很大的差異之故。但，通常，在無機膜的情況時，100~1500℃的加熱溫度對進行粒子定向或結晶定向為佳，在陶瓷燒結體的情況時，500~1900℃的加熱溫度對進行粒子定向或結晶定向為佳。其理由為在無機膜的情況時，以微粒子構成，在其外表上物質的擴散速度變快，而可以以較低溫進行定向之故。另一方面，在陶瓷燒結體的情況時，因利用燒結之後期階段之燒結體內的粒子結合體（粒子之粗大化），促進了粒子定向及結晶定向，因而需要高溫之故。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

如上所述，配合本發明的方法的說明，說明過利用上述陶瓷燒結體的製造方法所製造的在預定方向進行了粒子定向或結晶定向的陶瓷燒結體、及利用上述無機膜的製造方法所製造之在預定方向進行了粒子定向或結晶定向的無機膜，其次，說明關於本發明的第2形態。

本發明之特徵，是將膜狀材料或塊狀材料載置於成為對象之母材試料表面，利用對這些材料，於加熱時負載預定的離心力，使膜狀材料與塊狀材料強固地接著於母材試料表面，製造提供賦予了預定的機能性、及特性的複合接著材料。在此情況，例示有硬質膜、電傳導性膜、絕緣性膜、壓電性膜等作為膜狀材料，但不限於這些膜。這些材料是利用例如塗佈、篩子印刷、溶膠-凝膠法、濺射法等載置於母材試料表面上。又，例示有具耐熱性的陶瓷與耐熱合金等作為塊狀材料，但不限於這些。這些材料是利用適當的手段來載置於母材試料表面。

在本發明例示例如塑膠、金屬、單結晶、陶瓷、玻璃等作為成為對象之母材試料；及例示例如有機物、金屬、陶瓷等作為接著用材料，但不限於此，若與這些具有相同效果之材料的話也同樣能夠使用。在本發明，能利用適當地組合母材試料與接著用材料，賦予母材試料期望的機能性及特性。在於本發明，例示有將以溶膠-凝膠法所製作的無機膜接著於單結晶板的複合材料、將陶瓷類硬質膜接著於塑膠母材之複合材料作為母材試料及膜狀或塊狀材料的適合之具體例。但這些僅顯示本發明的代表例，本發明是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

不限於這些。

本發明的基本原理，是在由高速旋轉的圓盤或轉子所構成的接著裝置之預定位置上載置母材試料及進行接著的試料，利用對這些試料，在將這些加熱時負載離心力，將膜狀材料或塊狀材料強固地接著於成為母材的試料上。

在此情況，負載的離心力F是如下方程式所示；

$$F = m r \omega^2$$

在此，m為材料的質量，r為由圓盤或轉子的中心至試料的位置， ω 為圓盤或轉子的角速度。根據上述方程式，材料的比重愈大、圓盤或轉子的中心至試料的位置愈長、圓盤或轉子的角速度愈大者則所負載的離心力變得愈大。因此，在欲獲得具有高接著力的接著材料的情況時，儘可能地取得長的由旋轉之圓盤或轉子的中心至材料的距離、將圓盤或轉子的旋轉數做大為理想。在於本發明，這些的旋轉數適合在500~100000rpm。

在加熱時所負載的離心力愈大者則材料彼此的接著力愈增加，但，如上述的方程式所示，負載的離心力是因受到接著的材料之質量、由圓盤或轉子的中心至試料的位置、圓盤或轉子的角速度所決定，所以，例如在試料的質量小的情況時，能夠利用將圓盤或轉子的中心至試料的位置取長，增加圓盤或轉子的角速度，來產生接著時所需的離心力。

在於本發明，接著時所需的離心力適合於 $10^{-10} \sim 10^8 \text{N}$ 。在此的離心力之最低值是因例如在進行粉末之間的接著

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

的情況時不需要大的離心力，所以， 10^{-10}N 為佳。又，其最高值是因例如根據材料，在進行接著時需要與熱壓相等的壓力負荷，所以， 10^8N 為佳。

在第7圖，顯示離心力負載之材料的接著方法的示意圖。利用高速旋轉，使由圓盤的半徑方向產生的離心力負載於欲接著的材料（膜狀材料、或塊狀材料）上。受到此離心力，膜狀材料、或塊狀材料被強力地按壓在母材試料（基板）的表面，同時利用產生母材試料與材料的介面反應，提昇這些的接著性。

本發明的方法是具有下述特徵：由於在壓力手段與材料呈非接觸的狀態下將預定的壓力負載於材料上，故可抑制燒成後的試料表面之污染或副生成物的產生，能在清潔的環境下獲得膜狀材料、或塊狀材料強固地密著於母材試料表面之複合接著材料。

本發明之針對於將膜狀材料或塊狀材料強固地密著於母材試料表面的加熱溫度是不特別限定。這是由於根據成為對象的材料種類，物質的擴散速度、材料彼此的介面反應性差異大之故。例如，如後述的實施例所示，在不銹鋼基板上接著 SiO_2 的情況時，採用 400°C 作為燒成溫度，但這些是根據成為對象的材料種類適宜地決定的事項。在本發明，能夠利用適宜選擇這些的成為對象之材料種類，合成具有所期望的機能性、及特性的複合接著材料。

在本發明的方法，使用接著母材試料及膜狀材料或塊狀材料用的接著裝置，此接著裝置是包含具有以預定的旋

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

轉速度高速旋轉的機能之驅動手段、利用該驅動手段可旋轉地設置的圓盤或轉子、形成在此圓盤或轉子上的圓周部分之具有保持母材試料(基板)用的機能之保持手段的構成要素。這些具體的結構是例如具備：具有可高速旋轉的試料台之工件部、用來加熱該工件部的加熱部、用來控制該加熱部的加熱溫度之溫度控制部、使上述工件部旋轉的旋轉部、用來控制該旋轉部的旋轉速度之旋轉速度控制部、真空磁性密封軸承部、密閉用蓋體。但不被限定於這些結構，在本發明，可因應母材試料、膜狀材料、或塊狀材料的種類、形態、使用目的等，任意地設計這些裝置的做法而使用。

本發明的特徵是用來製造：將膜狀材料、或塊狀材料載置於母材試料表面上，利用在這些的加熱過程中負載離心力，將這些的材料強固地接著於母材試料表面上的複合接著材料，能夠在上述母材試料及材料的加熱、燒成過程中，利用將預定的離心力負載於這些之上，使膜狀材料或塊狀材料強固地接著於母材試料表面來製造提供賦予了預定的機能性、及特性的複合接著材料。因膜狀材料或塊狀材料是藉由上述離心力而強力地按壓於母材試料表面，同時產生介面反應等，而利用這些的作用提昇材料的接著性，所以，能夠利用因應母材試料及膜狀材料或塊狀材料的種類、使用目的等適宜調整加熱、燒成條件、負載的離心力等，來製作具有期望的接著性、機能性、及特性之複合接著材料。在本發明，因可在壓力手段與材料呈非接觸的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(16)

狀態下將預定的壓力負載於材料上，所以，能夠抑制在以往的方法所不可避免的問題之加熱、燒成後的試料表面之污染或副生成物的生成，藉此，能夠在清潔的環境下製作上述接著材料。

【發明之最佳實施形態】

其次，根據實施例具體說明本發明，但本發明是不受下述的實施例任何的限定。

[第1實施例]

由於具有疊層鈣鈦礦構造的 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ (Ruddlesden-Propper type structure) 是具有強的各向異性結晶(格子定數：a軸 0.390nm、c軸 2.038nm)，故可利用負載離心力來製造高定向的陶瓷燒結體。因此，以熔融鹽法製作 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 單結晶粉膜，將其加入至 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 原料粉末，成形為顆粒狀，將離心力負載於該成形體，製作具有高結晶定向的陶瓷燒結體。

首先， $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 原料粉末是以 3：2 的莫爾比秤量碳酸鋇 (SrCO_3) 與氧化鈦 (TiO_2)，以乙醇作為溶媒使用而加以混合，將其以 1200℃ 加熱。

又， $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 單結晶粉末是以下述的方法製作。以 3：2 的莫爾比秤量 SrCO_3 與 TiO_2 原料，將其混合及乾燥。再將所獲得的混合粉末 ($\text{SrCO}_3 + \text{TiO}_2$) 與氯化鉀 (KCl) 以 1：1 的重量比率進行混合及乾燥，再將所獲得的粉末放入到礮

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

土坩鍋內，以氧化鋁板為蓋，以礬土膠黏劑封住坩鍋，在 1200℃ 下進行 4 小時燒成。將燒成後的粉末由坩鍋取出，以溫水清洗數十次，獲得如第 2 圖所示的板狀 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 單結晶粒子。

將以如此方法所獲得的板狀 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 單結晶粒子與原料粉末秤量成以體積比為 5 : 95 後，將其混合及乾燥。將所獲得的粉末成形為顆粒狀厚，將其放置於離心燒結爐的工件上。以轉數 10000rpm 使工件旋轉，然後，以昇溫速度 10℃ /min 加熱至 1200℃，保持 30 分鐘後將爐冷卻。為了進行比較實驗，將以同樣的方法所製作成的成形體放置於離心燒結爐內，不使工件旋轉而在前述的條件下進行加熱處理。

其次，在第 3 圖，顯示包含以上述方法所獲得的 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 單結晶粒子的陶瓷燒結體之表面 X 線繞射結果。

關於以 10000rpm 使成形體旋轉者（第 3 (A) 圖），顯示 (0010) 面的強峰值，相對於此，關於無旋轉者（第 3 (B) 圖），無法觀察到強的 (0010) 面的峰值。當觀察負載了此離心力的燒結體的細微構造時，確認了：如第 4 圖所示，以板狀粒子為核，從該處 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 相產生了核生長。這是因利用在加熱下附加離心力，來使板狀粒子對離心力的負載方向垂直地定向，且所添加的 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 原料以板狀的 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 單結晶粒子為核而產生了核生長，所以可獲得高結晶定向的 $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ 燒結體之故。

[第 2 實施例]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

代表的超傳導陶瓷之 (Bi、Pb) - 2223 是由於具有大的各向異性結晶，故，能夠在燒成時利用負載離心力來製作高定向材料。

使用氧化鉍 (Bi_2O_3)、氧化鉛 (PbO)、碳酸鋇 (SrCO_3)、碳酸鈣 (CaCO_3)、氧化銅 (CuO) 作為原料，混合乾燥粉末形成組成比

$\text{Bi}_{1.80} \text{Pb}_{0.34} \text{Sr}_{1.87} \text{Ca}_{2.02} \text{Cu}_{3.00} \text{O}_y$ 。將所獲得的粉末在空氣中以 700°C 加熱 30 小時。接著，利用粉碎處理將加熱過的粉末微粉末化後，放入至溶媒 (主成分為聚乙二醇) 中，藉由調節黏度，製作了糊狀物。

將所獲得的糊狀物放置於篩子上，於 Ni 基板上進行篩子印刷。將印刷過的基板在乾燥爐中以 150°C 加熱，將其安裝於離心燒結爐的工件上。以旋轉數 10000rpm 使工件旋轉，然後以昇溫速度 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 加熱至 1000°C ，保持 30 分鐘後將爐冷卻。為了進行比較實驗，將以成形體放置於離心燒結爐內，不使工件旋轉而在前述的條件下進行加熱處理。

將如此所獲得之在基板上的陶瓷的表面 X 線繞射結果顯示於第 5 圖上。以旋轉數 10000 進行處理的情況 (第 5 (1) 圖) 是顯示 (0010) 面的強峰值，相對於此，未進行旋轉處理的情況 (第 5 (2) 圖) 是無法觀察到強的 (0010) 面的峰值。由以上的情事，可理解：負載離心力對超傳導陶瓷的粒子定向及結晶定向是有效的。

[第 3 實施例]

五、發明說明 (19)

利用在加熱時將離心力負載於以溶膠-凝膠法所獲得的前驅膜，來獲得已進行了高結晶定向的陶瓷膜。在此，以 BaTiO_3 為例說明如下。

爲了製作 BaTiO_3 ，首先調製塗佈溶液。原料的調和量爲金屬鋇 0.03、異丙醇鈦 0.03、乙 丙酮 7.0×10^3 、水 0.09、醋酸 1.21、異丙醇 100（均爲莫耳 (mol)）。

原料的調劑是在手套箱中進行，在減壓後邊流通乾燥氮氣邊進行。將異丙醇放入燒瓶中，且放入細金屬鋇片，利用加熱燒瓶，製作異丙醇鋇的異丙醇溶液。在此溶液中，添加異丙醇鈦，接著添加乙 丙酮，在手套箱中於溫度 80°C 下攪拌大約 3 小時。然後，滴下醋酸與水的異丙醇溶液，獲得塗佈液。

爲了獲得結晶定向的 BaTiO_3 膜，使用顯示強的 (100) 面之 SrTiO_3 基板。將基板浸漬於塗佈液，以 0.1mm/s 的速度拉起後，將該基板在 100°C 下乾燥。反覆 5 次塗佈及乾燥的過程後，將該基板作成離心燒結處理用試料。將已製膜的基板安裝於離心燒結裝置的工件後，將該工件邊以旋轉數 10000rpm 旋轉，邊以昇溫速度 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 、 600°C 加熱及保持 5 分鐘後，獲得膜層厚度約 $1\ \mu\text{m}$ 的 BaTiO_3 膜。爲了進行比較，不將製膜後的基板旋轉，且以同樣的條件下加熱。

在第 6 圖，顯示所獲得的基板表面之 X 線繞射結果。以旋轉數 10000rpm 進行了處理的情況 (第 6 (1) 圖) 是顯示著 (200) 面的強的峰值，相對於此，未進行旋轉處理的情況 (第 6 (2) 圖) 是無法觀察到 (200) 面的強的峰值。由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(20)

以上的情事，可得知在於以溶膠-凝膠法所獲得的無機膜，也同樣地利用在加熱下利用負載離心力，對於製造粒子定向或結晶定向的膜是有效的。

[第4實施例]

在本實施例，說明關於製作將 SiO_2 強固地接著於不銹鋼基板的複合接著材料的例子。

1. 製作接著材料

在 $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ (=TEOS)加入 $n-\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ 後加以混合，在此中，將加水分解所需的 H_2O 、與作為觸媒的 H_3PO_4 溶於 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 後予以添加。再者，關於膜的 formed 之溶液調劑是以莫耳比來設為 $\text{TEOS} : n-\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} : \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : \text{H}_2\text{O} : \text{H}_3\text{PO}_4 = 1 : 7 : 7 : 7 : 0.05$ 。將此溶液利用投吊(dipping)法塗佈於不銹鋼基板上，再將其作為測試材(試料的厚度大約為500nm)。

材料的加熱(燒成)是在顯示於以下的各過程之燒成溫度、時間、及離心力之下進行。

(1) : 燒成溫度 : 400°C 、保持時間 : 1分鐘

(2) : 燒成溫度 : 400°C 、保持時間 : 1分鐘、離心力 : $1 \times 10^{-6}\text{N}$ (對基板上的膜)

(3) : (1)之過程 + (2)之過程

2. 測試結果

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(21)

在不銹鋼鋼板上的 SiO_2 膜的接著性是以下述的手法予以評價。在接著有 SiO_2 膜的不銹鋼基板上，利用拉引測試機來賦予一軸方向的應力，賦予1%的伸長量。其次，進行玻璃紙帶（登錄商標）之剝離試驗，然後，由殘存於不銹鋼基板上的 SiO_2 膜的面積，定量地評價接著性。再者， SiO_2 膜的面積率是利用掃描型電子顯微鏡觀察剝離試驗後的試料表面，藉由將該圖像予以圖像處理來求出。

在表1，顯示在上述的(1)~(3)的過程及條件下加熱（燒成）時的不銹鋼基板表面上的 SiO_2 膜之殘存面積率。在(1)的條件下進行的情況時，於拉引試驗後全面地發生線狀的裂縫，當將該試料進行剝離試驗時 SiO_2 膜幾乎剝落，因此， SiO_2 膜的殘存面積率為12%。另一方面，關於負載了離心力而加以燒成者，在拉引試驗後完全未產生裂縫，即使進行剝離試驗，也看不到 SiO_2 膜的減少變化。其結果，在上述(2)及(3)的條件下所進行者是基板表面上的 SiO_2 膜殘存率為90%以上。這是由於負載了離心力而加以燒成者為因強固地密著於基板上而追隨基板伸長之故。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(22)

表 1

熱處理條件	SiO ₂ 膜的殘存面積率(%)
(1) 燒成溫度 400℃、保持時間 1分鐘	12
(2) 燒成溫度 400℃、保持時間 1分鐘、離心力 1×10^6	98
(3) (1) + (2)	94

[第5實施例]

在本實施例，說明關於在基板上形成金屬微粒子膜，
 將其在離心力下加熱後，製作複合接著材料的例子。

1. 製作接著材料

將市面販賣的微粒子銅粉末（平均粒子直徑：3微米）
 放入到溶媒（主成分為聚乙二醇）中，製作糊狀物。將所
 獲得的糊狀物載乘於篩子上，印刷於石英玻璃基板。在印
 刷後，將該基板於大氣中 110℃ 下加熱。對該基板上的糊狀
 物邊賦予大約 1×10^4 的離心力，邊在真空下以昇溫速度 10
 °C/min 加熱至 600℃，在 600℃ 下保持 5 分鐘，然後將爐冷卻
 。為了進行比較，也進行不將離心力負載於已製膜的基板
 而加熱之實驗。

2. 測試結果

以拉引試驗評價了石英玻璃基板與製膜過的銅之附著

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(23)

力。拉引試驗是指將硬且小的針按壓於銅膜上，逐漸增加荷重而移動針，測定銅膜剝離時的荷動之方法。利用將荷重載於針而按壓基板上的銅膜，來測定針破壞膜的力也就是拉引膜使膜由基板剝落的例，求取膜對基板的附著力。

在第8圖，顯示掛於針上的荷重（針前端荷重）與施加於針上的抵抗力的關係。當對負載離心力而獲得的膜施加345g的荷重時，膜的一部分由基板完全被除去。另一方面，當對未負載離心力而獲得的膜施加223g的荷重時，膜由基板上被除去。在此，進行有離心力的處理之膜的施加於針上的抵抗力是70gf，未進行離心處理而僅進行加熱者為38gf。由這些結果可得知，在加熱時負載離心力而獲得的膜是比起比較例，更強固地接著於基板上，具有強固的接著力。

[第6實施例]

在本實施例，說明關於在氮化鋁上接著鋁金屬後製作複合接著材料之例子。

1. 製作接著材料

利用以下所示的方法製作氮化鋁燒結體。在市面販賣的氮化鋁粉末上，加上5mass%的三氧化二鉍，以甲醇為溶媒，使用球磨機（ball mill）加以混合。將粉膜乾燥後，以1800℃在氮環境中加熱3小時，製作陶瓷燒結體。然後，將所獲得的燒結體，加工成10mm×10mm×3mm（厚度）的板狀

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

，來作為母材試料。

關於金屬鋁，將市面販賣的99.999%的純鋁加工成10mm × 10mm × 3mm (厚度)的板狀，作為接著的試料。以有機類的機著材固定氮化鋁及金屬鋁，在離心力下進行燒成。

燒成動作是在以下的各過程所示的燒成溫度、時間及離心力下所進行。

(1)燒成溫度：500℃、保持時間：1分鐘

(2)燒成溫度：500℃、保持時間：1分鐘、

離心力： $1 \times 10^{-6} \text{N}$

2. 測試結果

氮化鋁/鋁接著體的評價是以拉引試驗法來進行的。由接著體挾持接著體的界面地切出試驗片，在該試驗片的兩端以瞬間接著劑安裝金屬製的拉引試驗片模具，以試驗機在室溫下進行拉引試驗。未負載離心力者是立即斷裂，其拉引強度為2.3MPa。另一方面，在負載了 $1 \times 10^{-6} \text{N}$ 的離心力者之拉引強度為80MPa，由此可得知，負載了離心力而燒成者是強固地被接著。。

【產業上的利用可能性】

如上所述，本發明是關於：在燒結過程，利用將離心力負載於處理材，來製造具有高度的粒子定向及結晶定向的陶瓷燒結體及無機膜的方法，可達到下述所列舉的優異效果。本發明之解決了以往的問題的陶瓷燒結體及無機膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (25)

的製造方法以及陶瓷燒結體及無機膜是具有非常大的技術價值。

(1) 爲了獲得厚的定向用成形體，也不需要進行摻合刮刀程序之薄片疊層，製作程序過程非常單純，製作所需的時間短且不須要爲熟練作業者。

(2) 在於定向處理，由處理體的表面到內部均呈等質，在粒子的定向度上不會產生實質的差異。且，在於燒結過程，在燒成體上不易產生形狀不良，可獲得等質的粒子定向、結晶定向。

(3) 雖需要用來負載離心力的旋轉裝置，但不需要活用磁性各向異性的情況之磁場產生裝置般的特殊裝置，也容易進行保養維修，一般可利用的生產設備能夠適用。

(4) 不會產生熱壓燒結之處理材表面的污染或生成副生成物。因此，不須要進行研削後加工，不僅具有成本低、且能夠製造數 $10\ \mu\text{m}$ 至數 mm 的薄之定向膜的優點。

(5) 在於將膜狀材料或塊狀材料接著於母材試料表面的方法，能夠利用在進行材料的加熱時負載離心力，來製作使膜狀材料或塊狀材料強固地接著於母材試料表面的複合接著材料。

(6) 能夠利用在壓力手段未接觸材料的狀態下使預定的壓力負載於材料的方法，來製作接著材料。

(7) 因此，可抑制燒成後的試料表面的污染及副生成物的生成，能在清潔的環境下製作：使膜狀材料或塊狀材料強固地接著於母材試料表面之複合接著材料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

(8) 能夠製造提供賦予了預定的機能性、及特性的複合接著材料。

【圖面之簡單說明】

第1圖是顯示負載離心力前 (A)、後 (B) 之粒子定向的示意圖。

第2圖是在實施例所使用的 $Sr_3Ti_2O_7$ 單結晶粉末的電子顯微鏡照片。

第3圖是在第1實施例所獲得的 $Sr_3Ti_2O_7$ 燒結體的 X 線繞射圖案 (有負載離心力 : A ; 無負載離心力 : B) 。

第4圖是在實施例所獲得的 $Sr_3Ti_2O_7$ 燒結體的電子顯微鏡照片。

第5圖是在第2實施例所獲得的 (Bi、Pb) - 2223 陶瓷的 X 線繞射圖案 (有負載離心力 : (1) ; 無負載離心力 : (2)) 。

第6圖是在第3實施例所獲得的 $BaTiO_3$ 無機膜的 X 線繞射圖案 (有負載離心力 : (1) ; 無負載離心力 : (2)) 。

第7圖是顯示利用加熱時的負載離心力來將試料 (膜狀材料或塊狀材料) 接著於母材試料的方法。

第8圖是顯示掛於針上的荷重 (針前端荷重) 與施加於針上的抵抗力的關係之圖。

【圖號說明】

11... 工件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

12... 處理材料

12a... 板狀粒子

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要(發明之名稱： 離心燒結法及其用途)

本發明是提供：由利用燒結離心來將具有氧化物、氮化物、碳化物、硼化物中的1種或2種以上的各向異性粒子或結晶之陶瓷粒子或結晶定向後所構成的粒子定向或結晶定向之陶瓷燒結體或無機膜的製造方法、與這些製品、以及製造使膜狀材料或塊狀材料強固地接著於母材試料表面上的複合接著材料之方法、及賦予了預定的機能性及物性之複合接著材料。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 1

1. 一種陶瓷燒結體或無機膜、或接著材料之製造方法，是用來製造已粒子定向或結晶定向的陶瓷燒結體或無機膜、或使材料接著於母材試料表面的接著材料之方法，其特徵為：

利用在有機及/或無機材料，於加熱過程中負載離心力，來對上述材料賦予預定的機能性及物性。

2. 一種粒子定向或結晶定向過的陶瓷燒結體之製造方法，是燒結包含具有各向異性形狀的陶瓷粒子之陶瓷成形體、或包含具有各向異性結晶的陶瓷粒子之陶瓷燒結體，來製造陶瓷燒結體之方法，其特徵為：

在於加熱過程中，利用負載離心力，來使前述陶瓷粒子定向。

3. 一種粒子定向或結晶定向的無機膜之製造方法，是在單結晶基板上、或蒸鍍有金屬或陶瓷的基板上，形成前驅膜，將該前驅膜加熱後製造無機膜之方法，其特徵為：

在於加熱過程中，利用負載離心力，來使內在的各向異性粒子或各向異性結晶定向。

4. 如申請專利範圍第2或3項之方法，其中負載10~700,000G的離心力。

5. 如申請專利範圍第2或3項之方法，其中在於加熱過程中，在100~1900℃下加熱。

6. 一種陶瓷燒結體，其特徵為：利用申請專利範圍第2、4、5項中任一項之方法來製造之在預定方向上進行了粒子定向或結晶定向者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 2

7. 一種無機膜，其特徵為：利用申請專利範圍第3、4、5項中任一項之方法來製造之在預定方向上進行了粒子定向或結晶定向者。

8. 一種接著材料之製造方法，是用來製造將材料強固地接著於母材試料表面之接著材料的方法，其特徵為：具有下述過程：

(1) 在母材試料表面形成或載置材料；

(2) 加熱上述材料；

(3) 在於上述加熱過程中負載離心力；

(4) 利用上述(1)~(3)來獲得強固地接著於母材試料表面之接著材料。

9. 如申請專利範圍第8項之接著材料之製造方法，其中母材試料為塑膠、金屬、單結晶、或陶瓷。

10. 如申請專利範圍第8項之接著材料之製造方法，其中使用任意的形狀之基板作為母材。

11. 如申請專利範圍第8項之接著材料之製造方法，其中材料為膜狀或塊狀的有機物、金屬、或陶瓷。

12. 如申請專利範圍第8項之接著材料之製造方法，其中在30~1900℃下加熱上述材料。

13. 如申請專利範圍第8項之接著材料之製造方法，其中在於上述加熱過程，負載 $10^{-3} \sim 10^8 \text{N}$ 的離心力。

14. 一種接著材料，其特徵為：利用申請專利範圍第8~13項中任一項之方法，在壓力手段與材料呈非接觸的狀態下將預定的壓力負載於材料上來製造強固地接著於母材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 3

試料表面者。

15. 一種複合材料，其特徵為：包含申請專利範圍第14項之接著材料為其構成要素者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

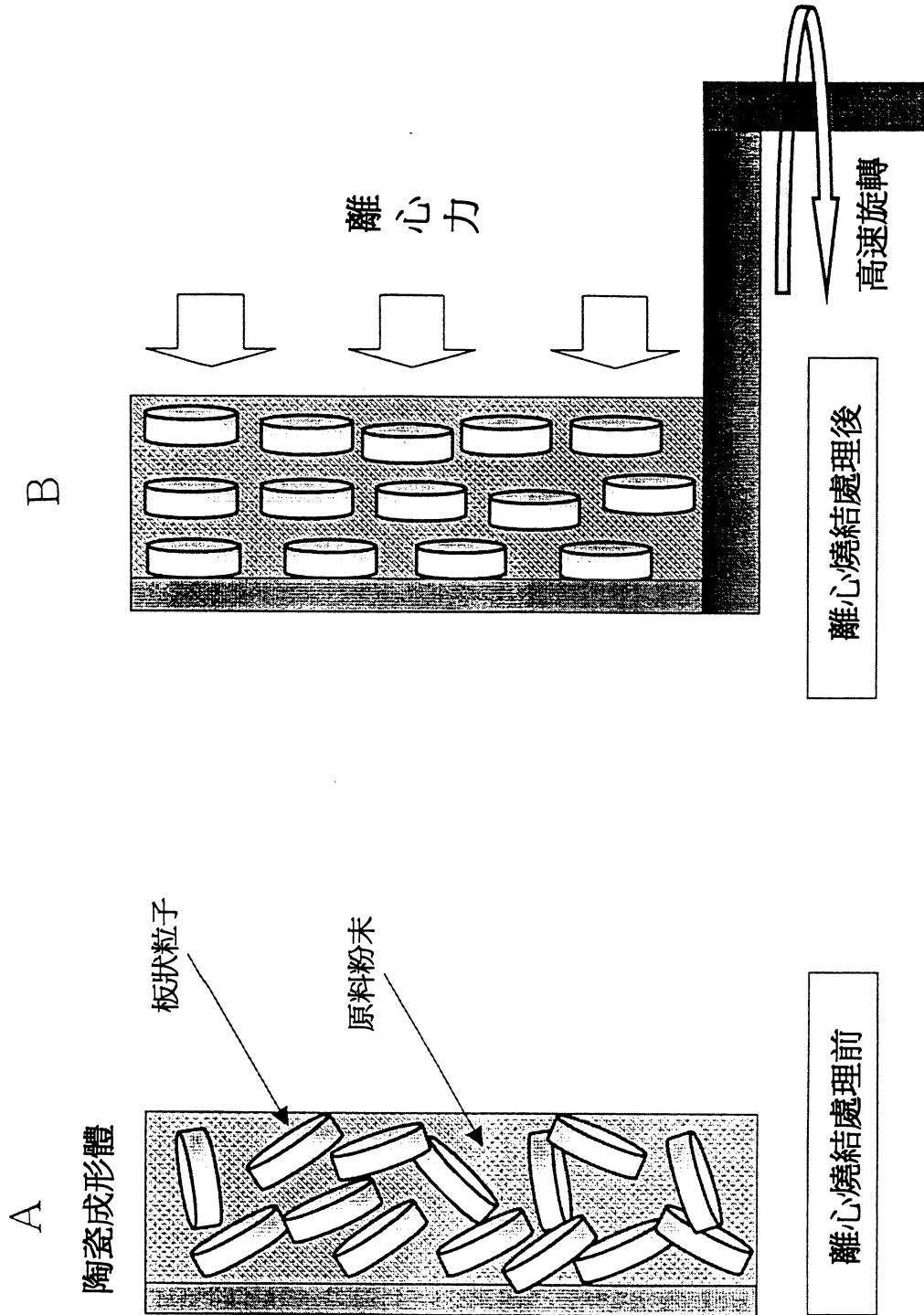
裝

訂

線

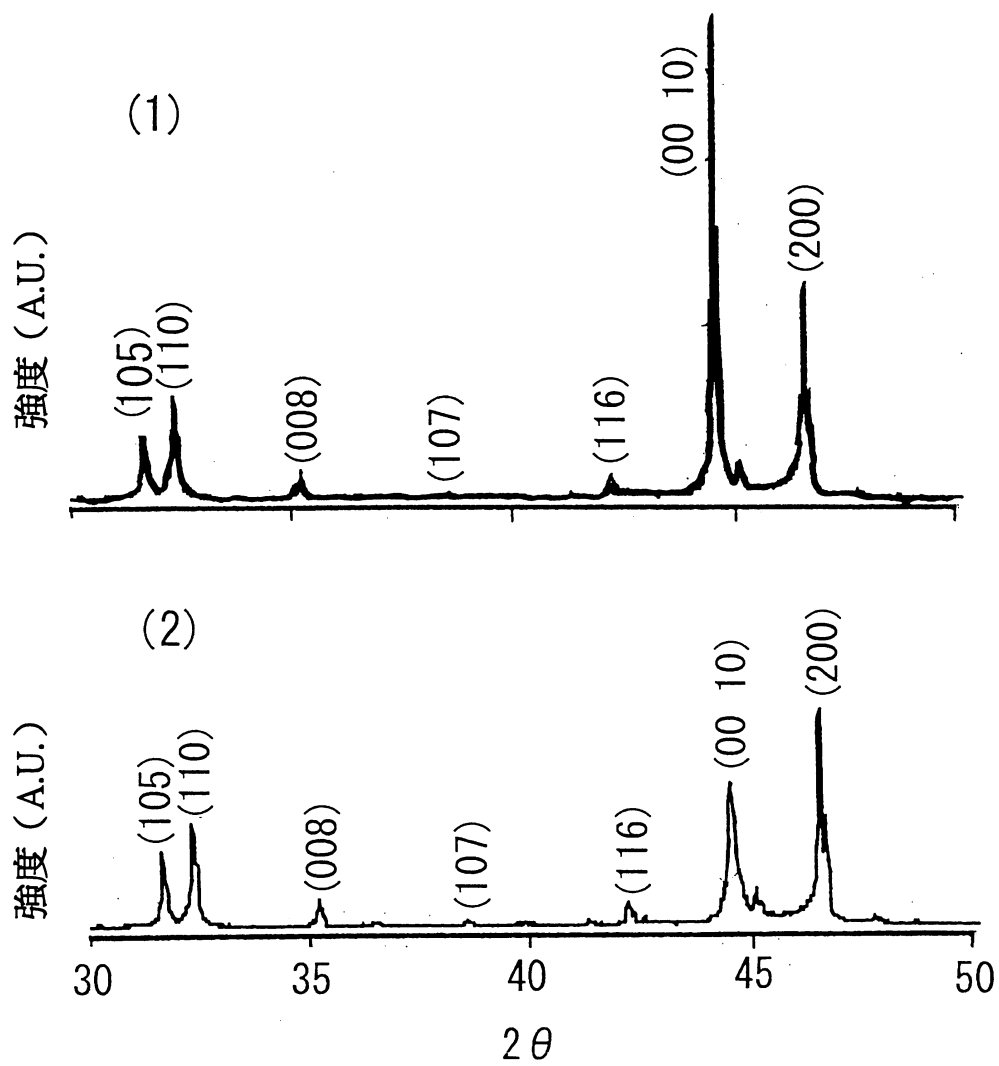
公告本

第 1 圖

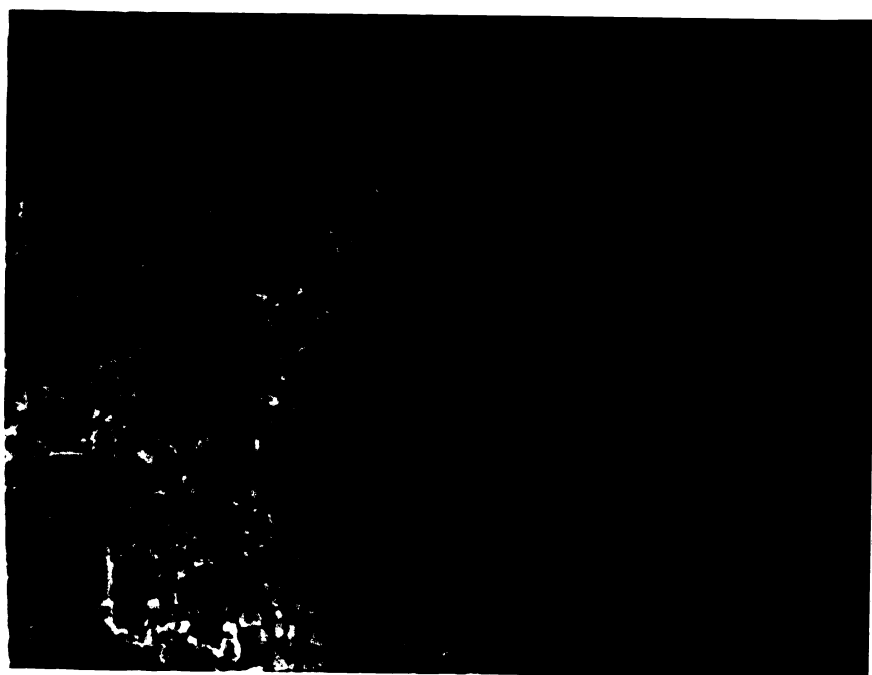




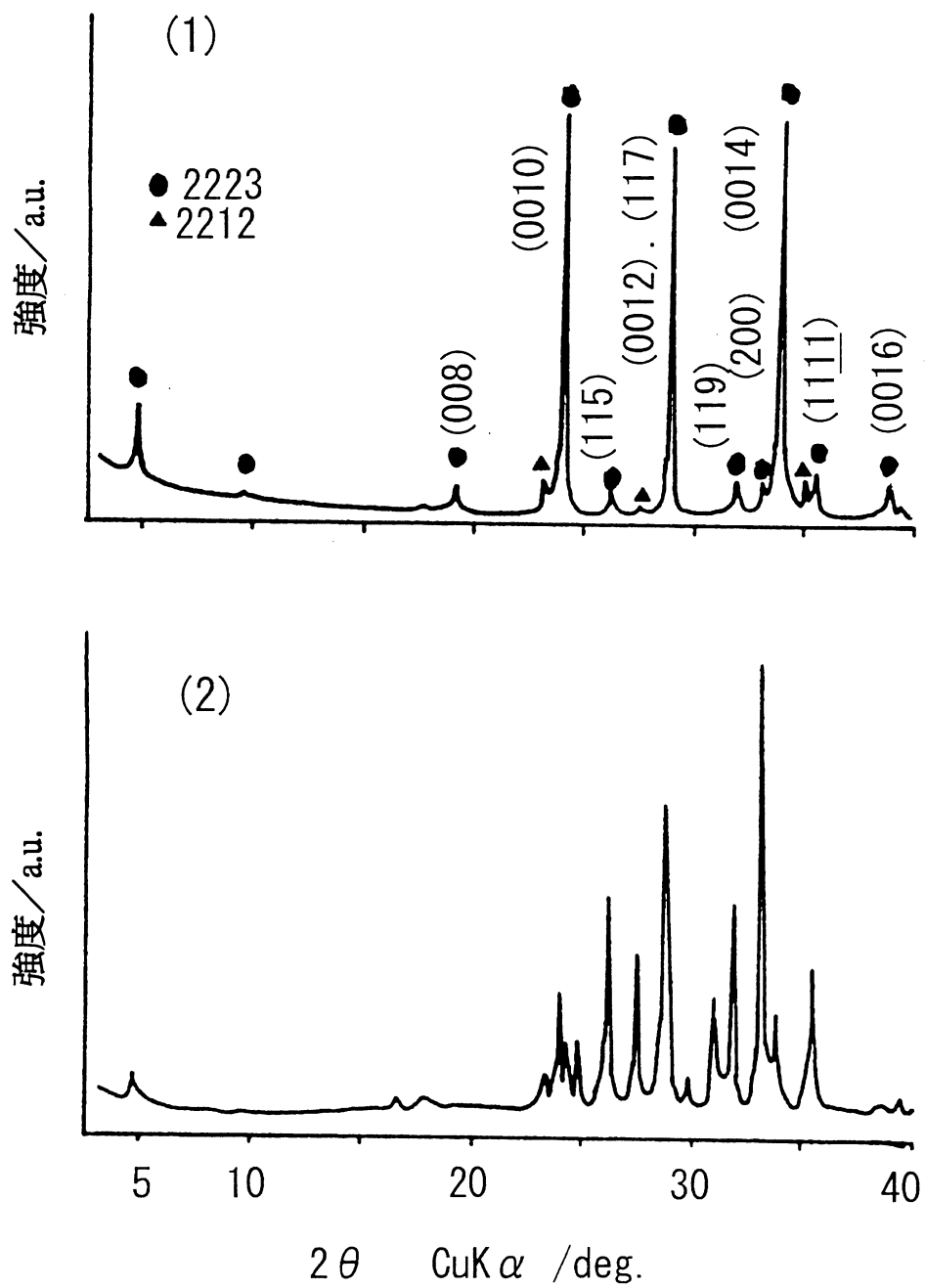
第 2 圖



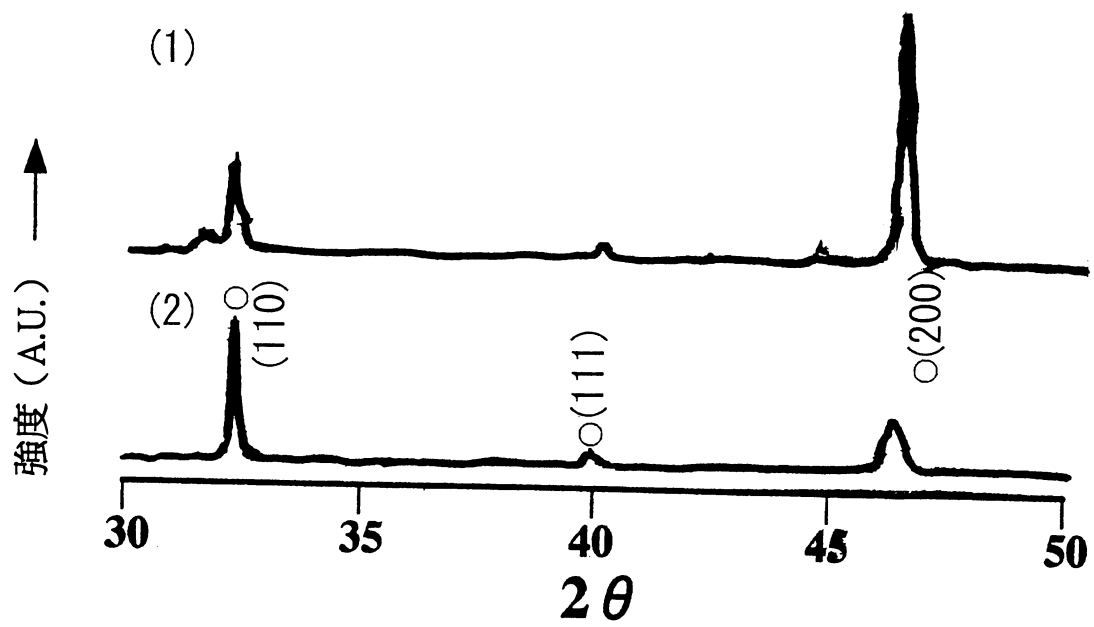
第 3 圖



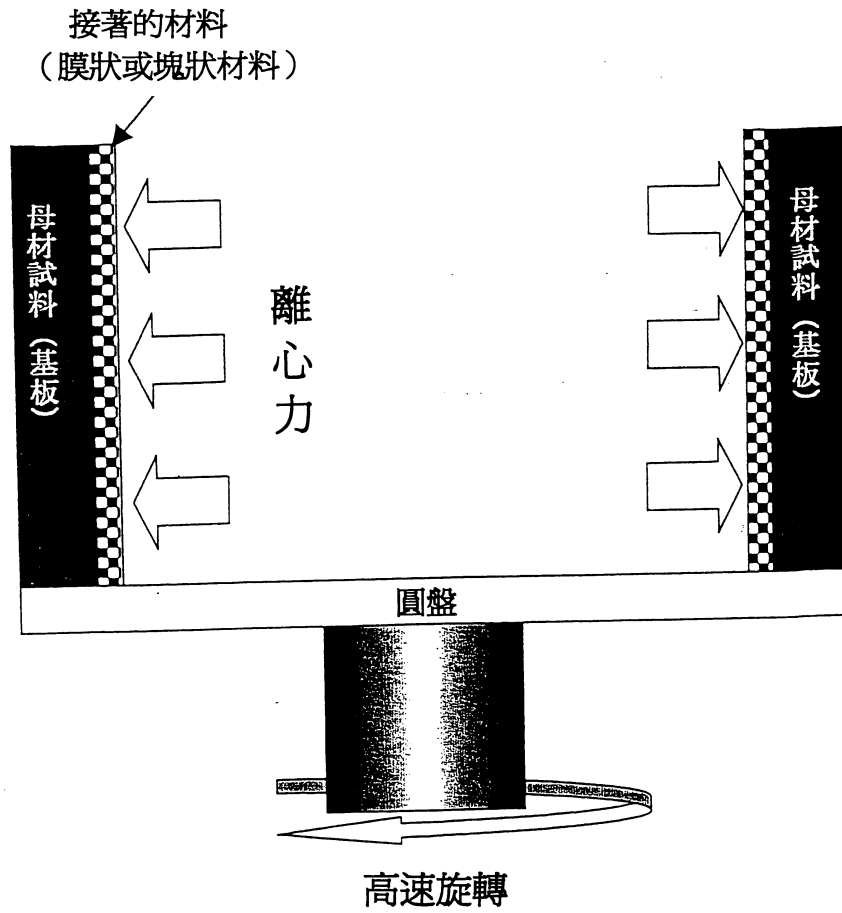
第 4 圖



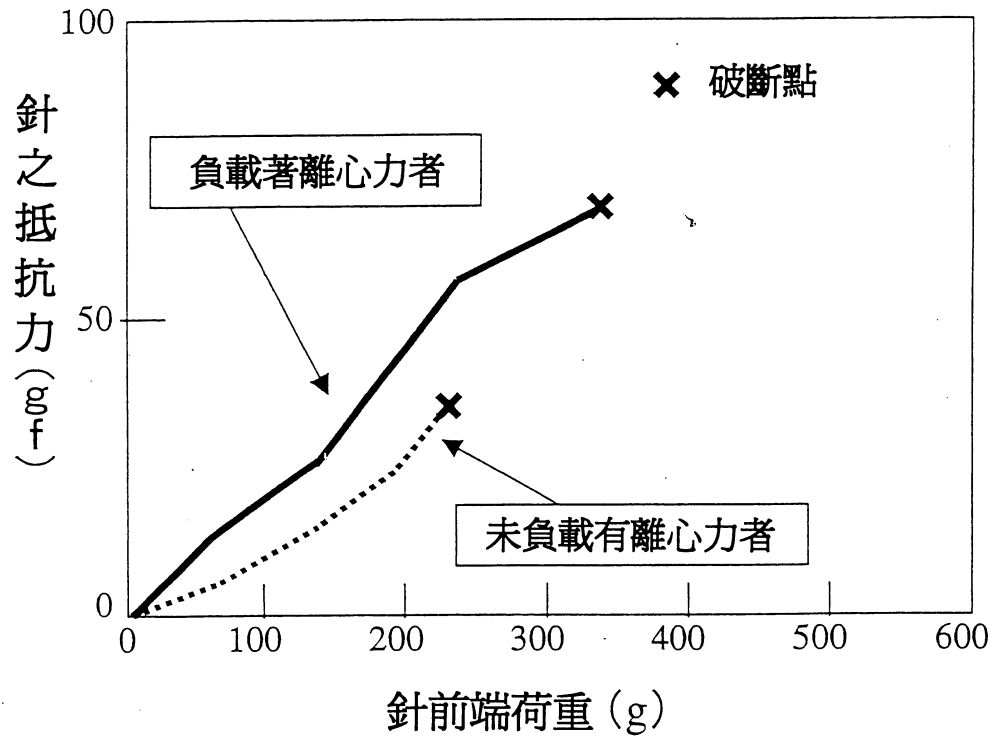
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖