

公 告 本

申請日期	91. 6. 27
案 號	91 114 1 30
類 別	HM 870, 870

A4
C4

548870

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法
	英 文	
二、發明人 創作人	姓 名	(1)大西 秀貴 (2)齊藤 隆一
	國 籍	日 本
	住、居所	日本北海道千歲市上長都 1053 番地 2
三、申請人	姓 名 (名稱)	達耐時股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本北海道千歲市上長都 1053 番地 2
	代 表 人 姓 名	正木 宏生

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C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 2002.01.21 2002-011730

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(I)

[發明之詳細說明]

[發明所屬之技術領域]

本發明所屬之技術領域係對固體高分子型燃料電池之電池元件所組裝之分隔件之製造方法。

[習知技術]

固體高分子型燃料電池(以下稱為「燃料電池」)係對高分子電解質膜所構成之電極供給反應氣體(氫、氧)來發電之裝置。

圖 3 係構成燃料電池之最小單元的電池元件 C 之立體圖。

燃料電池之電池元件 C，係由：由觸媒層與多孔質支持層所構成之兩個電極 E1,E2(陽極、陰極)、插入電極 E1,E2 之間之電解質 D、以及配置在電極 E1,E2 之外側的分隔件 100 所構成。

上述構成之電池元件 C，每一個僅能得到不到 1V 之電壓，實際所使用之燃料電池，通常係將數十~數百個電池元件 C 做串聯積層來使用。

圖 4 係於燃料電池所使用之習知的分隔件 100 之俯視圖。

於平板狀之分隔件 100 的兩面，如圖 4 所示般，係設有寬、深為 0.5~2mm 左右之多數的槽 120，此槽 120 係扮演反應氣體之流路、以及反應所發生之水的排出路徑。

於積層有多數之電池元件 C 之燃料電池中，上述分隔

訂
線

五、發明說明(＞)

件 100 不僅做為各電池元件 C 之間隔板來使用，且用以透過槽 120 對相鄰之電極 E1(或是 E2)供給反應氣體，或是將伴隨反應所產生之水排出到外部而設置。

又，分隔件 100 亦扮演將在電池元件 C 所產生之電傳送到外部之功用。

是以，做為燃料電池之分隔件 100，必須在供給於電極 E1,E2(陽極側、陰極側)之反應氣體不致混合的前提下具高度之氣體阻絕性，不受反應氣體所腐蝕而在耐蝕性、耐氧化性方面優異，且質輕而具有導電性，進而要具有可承受所積層之各電池元件 C 荷重之強度。

又，為了使得燃料電池小型化，有必要將分隔件 C 厚度儘可能薄化。

做為可滿足上述特性之分隔件 C 之材料，以往係使用等向性碳。

使用等向性碳來製作分隔件 C 之方法，係如圖 5 之概要圖所示般，讓碳材 R 在電爐內進行 2000℃ 以上之加熱燒成後(參照圖 5(a))，切出平板狀(參照圖 5(b))，然後對其表面以立銑刀(end mill)等進行機械方式的刻槽(參照圖 5(c))。

惟，燒成後之等向性碳既硬且脆，而有在切割、槽加工上花費時間之問題。

是以，有對碳粉混合做為黏合劑(binder)之酚醛樹脂造粒粉後調製燒成材料，將此燒成材料填充於具有槽形狀凹凸之金屬模具內，接著以熱板加壓來進行燒成之方法，依

五、發明說明 (7)

據此方法，具有碳粉之燒成與槽形成可同時進行之優點。

惟，由於在加熱燒成過程中會自酚醛樹脂產生水，於燒成後之碳構件內會因水而產生氣泡，損及氣體阻絕性。

是以，上述方法，在燒成後不得不施行將氣泡填塞之處理，有加工費時費事的問題。

是以，乃出現了將金屬板配置於具有槽形狀凹凸之金屬模具內，於該金屬板的兩側填充由碳粉與酚醛樹脂之造粒粉所混合而成之燒成材料後，藉熱板加壓來進行燒成，使得金屬板與碳構件做一體化之方法。

以此方式所製造之分隔件，係成為以碳構件夾住金屬板之構造。

是以，即使燒成後之碳構件內發生了源自於酚醛樹脂的氣泡，藉由於中心部分所設置之金屬板，分隔件之表面側與裏面側不致連通，而不損及全體上的氣體阻絕性。

[發明所欲解決之課題]

惟，依據上述之方法，隨金屬板之種類的不同，有時會出現於燒成後之碳構件表面產生導電性低的氧化物之問題。

又，因金屬板與碳粉之熱膨脹係數的差異，在金屬板與碳構件之界面的接合力弱，兩者容易發生剝離，此為問題所在。

再者，燒成材料由於係於碳粉混合酚醛樹脂之造粒粉所成之物，整體上容易變得不均一。

五、發明說明(4)

以上述燒成材料而言，不得不添加較做為黏合劑所需量為更多量之酚醛樹脂造粒粉，其結果，不僅會因為酚醛樹脂而發生大量的氣泡，且燒成後之碳構件的厚度很厚，造成電阻變大，此為問題所在。

又，一旦燒成材料變得不均一，則燒成後之碳構件的品質也會降低。

又，隨槽形狀的不同，有時脫模性會變差，要自金屬模具取出燒成後之碳構件會有困難。

[用以解決課題之手段]

本發明係藉由：

第 1：一種固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法，其特徵在於，係在設有槽形狀凹凸之金屬模具內，配置表面、裏面施行過鍍敷之金屬板，然後對該金屬板之兩側填充燒成材料(由碳粉表面塗佈酚醛樹脂所得者)，接著在大氣中對該燒成材料進行加熱燒成，使得該燒成材料與金屬板一體化，並且在表面形成槽；

第 2：一種固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法，其特徵在於，係在設有槽形狀凹凸之金屬模具內，配置未施行鍍敷之金屬板，然後對該金屬板之兩側填充燒成材料(由碳粉表面塗佈酚醛樹脂所得者)，接著在真空中對該燒成材料進行加熱燒成，使得該燒成材料與金屬板一體化，並且在表面形成槽；

第 3：一種固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方

五、發明說明 (ㄘ)

法，其特徵在於，係在設有槽形狀凹凸之金屬模具內，依序填充：由碳粉表面塗佈酚醛樹脂所得之燒成材料、金屬粉、該燒成材料，接著在真空中對該燒成材料與金屬粉進行加熱燒成，使得兩者一體化，並且在表面形成槽；

來解決前述課題。

[作用]

在本發明中，酚醛樹脂係均一地分散於燒成材料中，只要添加所需最低量之酚醛樹脂來做為黏合劑即可，所以所製造之分隔件為均質且高強度之物。

又，由於在加熱燒成時金屬板不會氧化，所以所製造之分隔件表面不會產生導電性低之氧化物。

[發明之實施形態]

本發明之第 1 發明，係針對使用金屬板(表面施以鍍敷)、由碳粉所構成之燒成材料(塗佈有酚醛樹脂)來製造分隔件之方法進行說明。

圖 1 係用以說明本發明之第 1 發明之分隔件製造方法的流程圖，圖 2 係表示加熱燒成狀態之截面圖。

首先，將比重較低之質輕金屬(例如鋁)成形為板狀，對其表面與裏面施以蝕刻處理、酸處理、以及鋅皮膜處理之後，鍍上熱膨脹係數與碳接近之不易氧化的金屬，製作出金屬板 30。

另一方面，於碳粉表面塗佈酚醛樹脂，調製燒成材料 20。

五、發明說明 (6)

其次，在具有槽形狀凹凸之金屬模具 M 內，配置上述鍍有金屬的金屬板 30，於該金屬板 30 之兩側填充上述燒成材料 20，在大氣中進行燒成(參照圖 2)。

其結果，燒成材料 20 會與金屬板 30 一體化，且於表面形成槽。

此時，於金屬板 30 之表面，由於鍍有不易氧化之金屬，所以即使在大氣中加熱也不會氧化。

是以，所製造之分隔件 10 的表面不會產生導電性低的氧化物。

如上述方式般，在碳粉表面塗佈酚醛樹脂所得之燒成材料 20，則不僅無需像習知之燒成材料般讓碳粉與酚醛樹脂之造粒粉混合，且相較於習知之燒成材料，酚醛樹脂可更均一地分散於燒成材料中。

是以，可輕易地形成均質的碳構件，且燒成後容易自金屬模具 M 取出，可製造更為薄化之分隔件 10。

又，塗佈於碳粉表面之酚醛樹脂因已成為黏合劑所需之充分的量，所以無須添加多餘的酚醛樹脂。

其結果，碳粉對金屬模具 M 之填充性提昇，燒成後之碳構件的成形密度變高，使得碳構件之強度提昇，且起因於酚醛樹脂之氣泡的發生亦減少，所以氣體阻絕性也提昇。

其次，針對本發明之第 2 發明之使用金屬板(表面未施以鍍敷)、由碳粉所構成之燒成材料(塗佈有酚醛樹脂)來製造分隔件之方法進行說明。

五、發明說明 (7)

在此方法中，係將未施以鍍敷之金屬板 30' 配置於具有槽形狀凹凸之金屬模具 M 內，對該金屬板 30' 之兩側填充與第 1 發明所使用之者為同樣之燒成材料 20，在真空中進行燒成。

依據此方法，則由於加熱處理係於真空中進行，所以即使金屬板 30' 之表面未施以鍍敷，金屬板 30' 也不致氧化。

其次，針對本發明之第 3 發明之使用由碳粉所構成之燒成材料(塗佈有酚醛樹脂)與金屬粉來製造分隔件之方法進行說明。

在此方法中，係將燒成材料 20 與金屬粉 32 填充於具有槽形狀凹凸之金屬模具 M 內，在真空中進行燒成。

將燒成材料 20 與金屬粉 32 填充於金屬模具 M 之際，係使得金屬粉 32 之兩側被燒成材料 20 所被覆。亦即，於金屬模具 M 之寬方向，係依序填充燒成材料 20、金屬粉 32 以及燒成材料 20。

由於燒成時金屬粉 32 會熔融，所以可得到與第 1 發明、第 2 發明之金屬板 30、30' 為同樣的效果。

又，由於加熱處理係於真空中進行，所以金屬粉 32 不會氧化。

又，於上述第 2 發明以及第 3 發明中，由塗佈有酚醛樹脂之碳粉所構成之燒成材料 20 所提供之效果係與第 1 發明者相同。

其次，針對本發明所提供之燃料電池用分隔件之製造方法、以及以該方法所製造之燃料電池用分隔件，舉出具體的實施例來說明。

五、發明說明 (8)

以下之實施例所使用之金屬板，係對 0.3mm 之鋁板、鈦板、鎂板之表面施以蝕刻、酸處理、以及鋅皮膜處理之後，鍍上既定之金屬所得者。又，鍍敷厚度為 $5\mu\text{m}$ 。

又，做為金屬粉，可使用將鋁、鈦、鎂以噴霧法做成平均粒徑為 $100\mu\text{m}$ 之粉末。

做為燒成材料，係使用於粒徑 $75\mu\text{m}$ 以下之人造石墨粒子表面塗佈酚醛樹脂所得者。

於以下實施例所製作之分隔件，係與圖 4 所示者為相同形狀。

該分隔件係長 100mm、寬 100mm、厚度 2mm 者，其表面以及裏面之中心部分係以長 50mm、寬 50mm 之範圍設有圖 4 所示之槽。

實施例 1 所使用之金屬板係在上述鋁板表面施行鎳—磷鍍敷所得者。

將此金屬板配置於金屬模具內，於金屬板之兩側填充上述燒成材料之後，於大氣中、溫度 160°C 、壓力 30MPa 之條件進行 20 分鐘之燒成，製作出圖 4 所示之分隔件。

於實施例 2 所使用之金屬板，係在上述鋁板表面施行鍍鎳所得者。

於實施例 3 所使用之金屬板，係在上述鋁板表面施行鍍金所得者。

於實施例 4 所使用之金屬板，係在上述鋁板表面施行鍍鉑所得者。

於實施例 5 所使用之金屬板，係在上述鈦板表面施行鎳—磷鍍敷所得者。

五、發明說明（ 9 ）

於實施例 6 所使用之金屬板，係在上述鎂板表面施行鍍一磷鍍敷所得者。

在實施例 2 到實施例 6 中，係使用上述各金屬板以及燒成材料，以與實施例 1 同樣的條件，分別製作出圖 4 所示之分隔件。

其次，實施例 7 係使用未施以鍍敷之鋁板。

將該金屬板與上述燒成材料置入金屬模具內，於真空中、溫度 160℃、壓力 30MPa 之條件進行 20 分鐘之燒成，製作出圖 4 所示之形狀的分隔件。

實施例 8 係取代金屬板改用鋁金屬粉。

對金屬模具內依序填充燒成材料、鋁金屬粉、燒成材料，於真空中、溫度 160℃、壓力 30MPa 之條件進行 20 分鐘之燒成，製作出圖 4 所示之形狀的分隔件。

爲了與實施例之分隔件做比較，乃將等向性碳做成長 100mm、寬 100mm、厚度 2mm 之板狀，對其表裏面之長 50mm、寬 50mm 範圍以立銑刀加工設置槽來製作習知之分隔件，將此當作比較例。

針對上述實施例 1~8 之分隔件以及比較例之分隔件，測定固有電阻值、熱傳導率、彎曲強度、以及氣體透過係數，測定結果係示於表 1。

五、發明說明 (10)

[表 1]

	固有電阻 $\mu \Omega \cdot \text{cm}$	熱傳導率 $\text{kJ/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	彎曲強度 MPa	氣體透過係數 $\times 10^{-6}$ $\text{cc/cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{atm}$
實施例 1	800	520	75	0.2
實施例 2	750	540	70	0.1
實施例 3	850	500	65	0.2
實施例 4	920	480	60	0.2
實施例 5	950	470	80	0.1
實施例 6	830	500	77	0.1
實施例 7	900	480	55	0.1
實施例 8	750	500	70	0.2
比較例	1000	460	50	1.0

又，固有電阻值係利用物理特性測定方法(JISR7222)所測定，熱傳導率係利用雷射閃光(laser flash)法來測定，彎曲強度係利用硬質塑膠之彎曲強度試驗方法(JISK7203)來測定，氣體透過係數係利用塑膠薄膜以及片狀物之氣體透過度試驗方法(JISK7126)來測定。

如表 1 所示般，由本發明之方法所製造之分隔件，相較於習知之分隔件，固有電阻值小，熱傳導率、彎曲强度高，氣體透過係數低。

是以，若使用此分隔件，可將在電池元件所產生之電力、熱有效地傳送到外部，且供給到陽極側以及陰極側之反應氣體不易混合。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (11)

[發明之效果]

依據本發明之固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法，藉由將做為黏合劑之酚醛樹脂塗佈到碳粉表面，可讓酚醛樹脂均勻地分散於燒成材料中。

於是，燒成後之碳構件成為均質之物，又，在燒成材料中無需添加所需以上之酚醛樹脂，所以燒成後之碳構件中之氣孔的發生可降低，碳構件成為高強度之物，可製作更薄的分隔件，此為所能達成之效果。

若事先對金屬板之表面鍍上不易氧化之金屬，則金屬板在與燒成材料一同燒成之際不致氧化。

又，若如申請專利範圍第 3 項以及申請專利範圍第 5 項般在真空中進行燒成，則即使使用表面未施以鍍敷之金屬板、金屬粉，金屬板、金屬粉也不會氧化。

是以，所製造之分隔件的表面不會產生導電性低的氧化物。

由本發明之方法所製造之分隔件由於具高強度，所以可將多數的電池元件積層來使用。

又，由於固有電阻值小，所以可將電池元件所產生之電力有效地傳送至外部。

再者，由於在氣體阻絕性優異，所以供給於陽極側以及陰極側之反應氣體不易混合。

又，由於熱傳導率高，所以可將電池元件所產生之熱有效地發散。

五、發明說明(1/)

[圖式之簡單說明]

圖 1 係本發明之第 1 發明之固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法的製程說明圖。

圖 2 係表示圖 1 之製造方法中之燒成製程之截面圖。

圖 3 係構成燃料電池之最小單位的電池元件之立體圖。

圖 4 係燃料電池所使用之分隔件的俯視圖。

圖 5 係依照(a)(b)(c)的順序說明使用等向性碳之習知分隔件的製造方法之製程圖。

[符號說明]

10	固體高分子型燃料電池用分隔件
12,120	槽
20	燒成材料
30,30'	金屬板
32	金屬粉
100	分隔件
C	電池元件
E1	陽極
E2	陰極
M	金屬模具

四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法

【課題】 提供一種高強度、固有電阻值小、熱傳導率以及氣體阻絕性高的固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法。

【解決手段】 燒成材料 20 係碳粉表面塗佈有酚醛樹脂所得者，金屬板 30 係於金屬的表面與裏面施以鍍敷所得者。將金屬板 30 配置於具槽形狀凹凸之金屬模具 M 內，於金屬板 30 的兩側填充燒成材料 20 之後，進行加熱燒成。於燒成材料 20 中均一地分散著酚醛樹脂之故，所製造之燃料電池用分隔件 10 呈均質，其結果，成為高強度、氣體阻

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本頁各欄)

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

）

絕性高之物。又，由於燃料電池用分隔件 10 不會因為燒成而在表面產生氧化物，所以固有電阻值小。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

英文發明摘要（發明之名稱：

）

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法，其特徵在於，係在設有槽形狀凹凸之金屬模具內，配置表面、裏面施行過鍍敷之金屬板，然後對該金屬板之兩側填充燒成材料(由碳粉表面塗佈酚醛樹脂所得者)，接著在大氣中對該燒成材料進行加熱燒成，使得該燒成材料與金屬板一體化，並且在表面形成槽。

2.如申請專利範圍第 1 項之固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法，其中，該金屬板係對鋁板、鎂板、鈦板之任一者，或是對鋁、鎂、鈦之任一者的合金板施行鍍一磷鍍敷、鍍鎳、鍍金、或是鍍鉑所成者。

3.一種固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法，其特徵在於，係在設有槽形狀凹凸之金屬模具內，配置未施行鍍敷之金屬板，然後對該金屬板之兩側填充燒成材料(由碳粉表面塗佈酚醛樹脂所得者)，接著在真空中對該燒成材料進行加熱燒成，使得該燒成材料與金屬板一體化，並且在表面形成槽。

4.如申請專利範圍第 3 項之固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法，其中，該金屬板係鋁板、鎂板、鈦板之任一者，或是鋁、鎂、鈦之任一者的合金板。

5.一種固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法，其特徵在於，係在設有槽形狀凹凸之金屬模具內，依序填充：由碳粉表面塗佈酚醛樹脂所得之燒成材料、金屬粉、該燒成材料，接著在真空中對該燒成材料與金屬粉進行加熱燒成，使得兩者一體化，並且在表面形成槽。

訂

線

六、申請專利範圍

6.如申請專利範圍第 5 項之固體高分子型燃料電池用分隔件之製造方法，其中，該金屬粉係由鋁、鎂、鈦之任一者所構成，或是由鋁、鎂、鈦之任一者的合金所構成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

圖 1

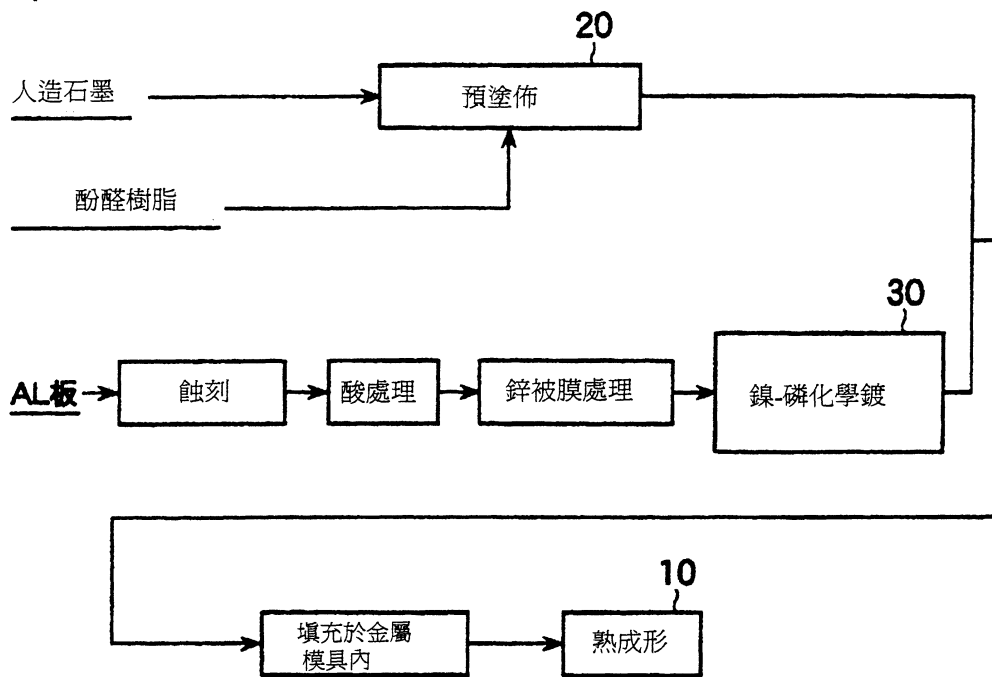
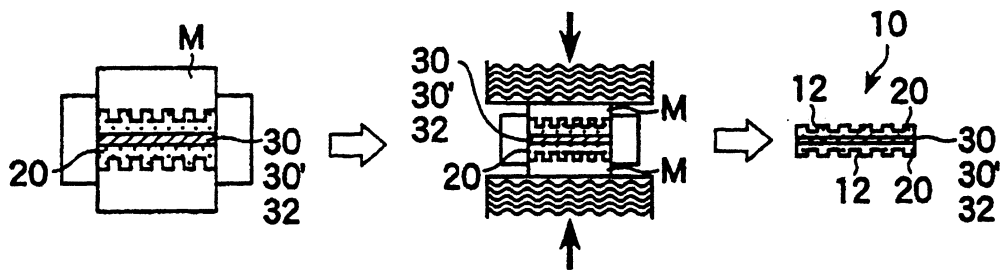


圖 2



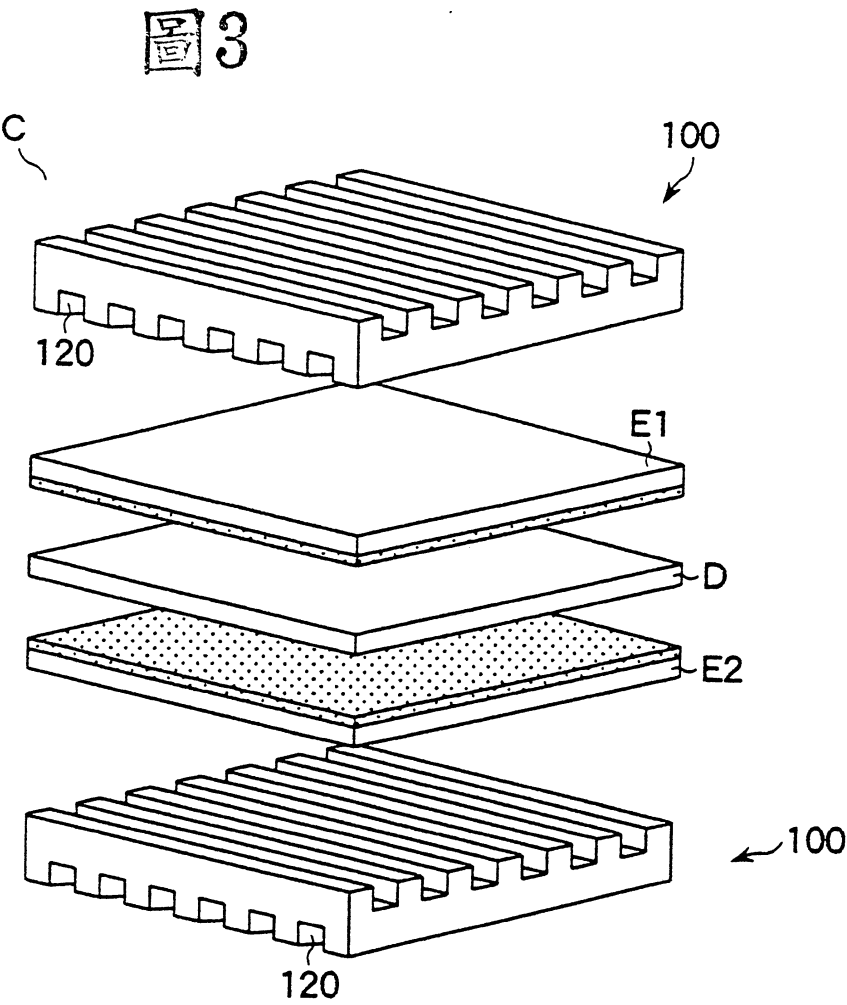


圖4

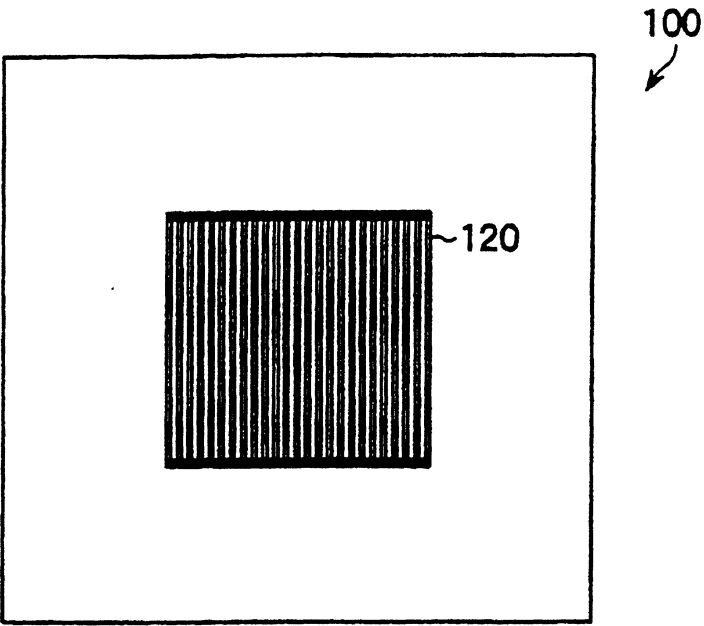


圖5

