

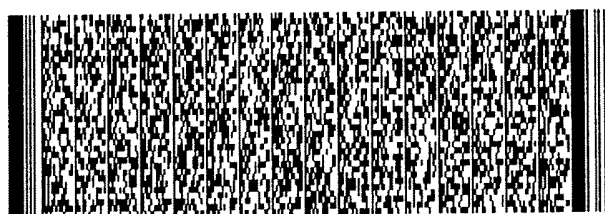
申請日期: 92.5.27	IPC分類 H01M8/10, H01M4/60
申請案號: 92114234	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

200401469

一、 發明名稱	中文	燃料電池用觸媒電極及具有該觸媒電極之燃料電池與前述各物品之製造方法
	英文	CATALYTIC ELECTRODE FOR FUEL CELL AND FUEL CELL HAVING THE CATALYTIC ELECTRODE AS WELL AS METHOD OF FORMING THE SAME
二、 發明人 (共8人)	姓名 (中文)	1. 今井 英人 2. 吉武 務 3. 島川 祐一
	姓名 (英文)	1. Imai, Hideto 2. Yoshitake, Tsutomu 3. Shimakawa, Yuichi
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP 2. 日本 JP 3. 日本 JP
	住居所 (中文)	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 2. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 3. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內
	住居所 (英文)	1. c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan 2. c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan 3. c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 日本電氣股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. NEC Corporation
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan
	代表人 (中文)	1. 金杉 明信
	代表人 (英文)	1. Kanasugi, Akinobu

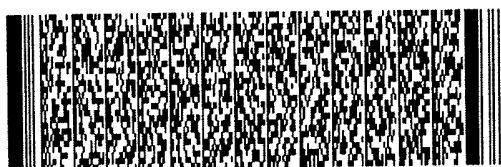


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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、 發明人 (共8人)	姓名 (中文)	4. 真子 隆志 5. 中村 新 6. 木村 英和
	姓名 (英文)	4. Manako, Takashi 5. Nakamura, Shin 6. Kimura, Hidekazu
	國籍 (中英文)	4. 日本 JP 5. 日本 JP 6. 日本 JP
	住居所 (中文)	4. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 5. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 6. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內
	住居所 (英文)	4. c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan 5. c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan 6. c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

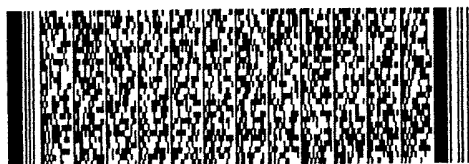


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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、 發明人 (共8人)	姓 名 (中 文)	7. 黑島 貞則 8. 久保 佳實
	姓 名 (英 文)	7. Kuroshima, Sadanori 8. Kubo, Yoshimi
	國 籍 (中 英 文)	7. 日本 JP 8. 日本 JP
	住居所 (中 文)	7. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內 8. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 日本電氣股份有限公司內
	住居所 (英 文)	7. c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan 8. c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	
	名稱或 姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中 文)	
	代表人 (英 文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

日本 JP

2002/05/28

特願2002-154493

有

二、☒主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

五、發明說明 (1)

一、【發明所屬之技術領域】

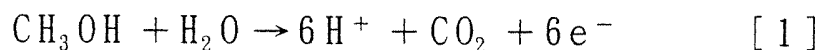
本發明係關於一種燃料電池用觸媒電極及具有該觸媒電極之燃料電池與前述各物品之製造方法，將由氫與碳所形成的燃料直接供應至電池的類型。

為求更充分說明關於本發明現階段之技術水準，本專利說明書中所引用或所指定之所有專利、專利申請案、專利公報、科學論文等，此等刊物之所有的說明均列入作為本申請案之參考。

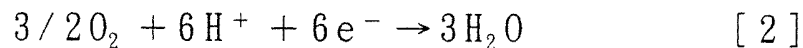
二、【先前技術】

固體電解質型燃料電池係一種裝置，將全氟磺酸膜等固體電解質膜作為電解質，於此膜之兩面接合燃料極與氧化劑極而構成，將氫氣或甲醇供應至燃料極、並將氧氣供應至氧化劑極，再利用電化學反應進行發電。

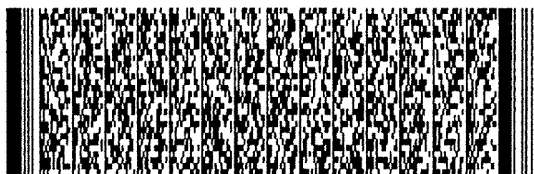
使用甲醇作為燃料之情形，於燃料極產生式[1]所示之電化學反應：



另外，於氧化劑極產生式[2]所示之電化學反應：



為了進行此等反應，各個燃料極電極及氧化劑極電極係由載持觸媒之碳微粒子與固體電解質膜之混合物所構成的。



五、發明說明 (2)

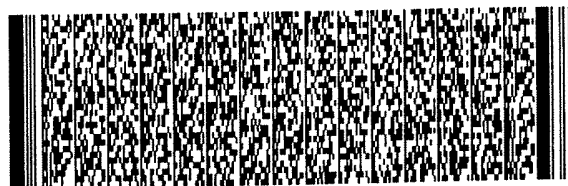
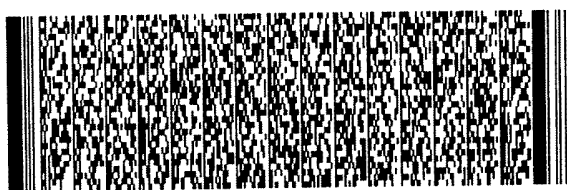
於此構造中，使用甲醇作為燃料之情形，供應至燃料極的甲醇係通過電極中之細孔而到達觸媒，藉由觸媒分解甲醇，以該反應式[1]所示之電化學反應產生電子與氫離子。氫離子通過電極中之電解質及兩電極間之固體電解質膜而到達氧化劑極，該氫離子與供應至氧化劑極之氧氣、以及經由外部電路而流入氧化劑極的電子進行反應，如該反應式[2]所示而產生水。

另一方面，於該反應式[1]所示之電化學反應，從甲醇所釋出的電子通過電極中之觸媒載體及電極基板而導向外部電路，隔著外部電路而流入氧化劑極。其結果，因為隔著外部電路，電子從燃料極流向氧化劑極，電力因而被取出。

習知之直接甲醇型燃料電池，由於該反應式[1]所產生的二氧化碳或反應式[1]之中間產生物的一氧化碳，殘留於燃料極電極中之細孔而阻礙燃料之供應，發電效率因而降低，使得有效觸媒之表面積減少而導致輸出降低。為了避免此等問題，必須去除吸附於電極表面呈氣泡狀之二氧化碳及/或一氧化碳等氣體。

三、【發明內容】

因而，本發明之目的係在於提供一種觸媒電極，於使用於燃料電池之際，藉由抑制於燃料極所產生的副產物之氣體吸附於電極表面，同時，迅速去除暫時被吸附的氣泡狀之該氣體，能夠避免燃料極有表面積之減少，防止燃料電池輸出之降低。



五、發明說明 (3)

另外，本發明之目的在於提供一種觸媒電極的製造方法，於使用於燃料電池之際，藉由抑制於燃料極所產生的副產物之氣體吸附於電極表面，同時，迅速去除暫時被吸附的氣泡狀之該氣體，能夠避免燃料極有效表面積之減少，防止燃料電池輸出之降低。

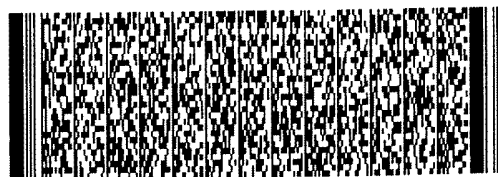
另外，本發明之目的在於提供一種燃料電池，於使用於燃料電池之際，藉由抑制於燃料極所產生的副產物之氣體吸附於電極表面，同時，迅速去除暫時被吸附的氣泡狀之該氣體，能夠避免燃料極有效表面積之減少，防止燃料電池輸出之降低。

另外，本發明之目的係在於提供一種燃料電池的製造方法，於使用於燃料電池之際，藉由抑制於燃料極所產生的副產物之氣體吸附於電極表面，同時，迅速去除暫時被吸附的氣泡狀之該氣體，能夠避免燃料極有效表面積之減少，防止燃料電池輸出之降低。

發明之揭示

本發明之第一要點，為一種燃料電池用觸媒電極，包含：a) 基板；b) 觸媒層，鄰接於該基板所形成之含有觸媒載持碳粒子與固體聚合物電解質；以及其特徵為：至少該基板及該觸媒層之中的任一個，含有至少一種消泡劑。

本發明之燃料電池用觸媒電極中所含之消泡劑的消泡作用，包含：抑制因燃料電池燃料極之反應所產生的氣體形成氣泡而被吸附之作用；以及迅速弄破、去除所產生的氣泡之作用。因此，由於燃料電池用觸媒電極含有消泡



五、發明說明 (4)

劑，可以防止該燃料極有效表面積之減少，並可以防止燃料電池輸出之降低。

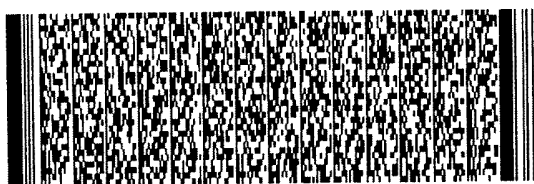
本發明之燃料電池用觸媒電極，其中，該消泡劑能夠包含：至少由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醯胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、以及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所形成的集合之中所選出的任一個。能夠藉由更進一步抑制氣泡對該燃料電池用觸媒電極之吸附，另外，迅速弄破、去除所產生的氣泡，防止燃料電池輸出之降低。

另外，至少本發明燃料電池用觸媒電極之該基板及該觸媒層之中的任一個，能夠含有一種或數種之該消泡劑。

再者，至少本發明燃料電池用觸媒電極之該基板及該觸媒層之中的任一個，能夠含有該消泡劑之混合促進劑及安定化劑之至少一個。藉此，能夠進一步增加該燃料電池用觸媒電極之有效表面積。

還有，本發明之燃料電池用觸媒電極，藉由該基板及該觸媒層二者含有消泡劑，能夠進一步提高抑制因與燃料反應所產生的氣體形成氣泡而被吸附於該電極的效果。因而，能夠提供一種更增加有效表面積的燃料電池用觸媒電極。

本發明之第二要點，為一種燃料電池，包含：a) 固體



五、發明說明 (5)

電解質膜；b) 燃料極，鄰接於該固體電解質膜之第一面；
c) 氧化劑極，鄰接於該固體電解質膜之第二面；其特徵為：該燃料極包含基板與觸媒層，此觸媒層係鄰接於該基板所形成之含有觸媒載持碳粒子與固體聚合物電解質；以及至少該燃料極之該基板及該觸媒層之中的任一個，含有該至少一種消泡劑。

由於本發明之燃料電池，於燃料極含有消泡劑，抑制於燃料極之反應所產生之氣體形成氣泡而被吸附，另外，能夠迅速弄破、去除發生的氣泡。因而，能夠使該燃料極之有效表面積增加，提供高的輸出。

另外，供應至該燃料極的液體燃料，也可以包含有機化合物與至少一種消泡劑。此情形下，於該液體燃料中所含之該消泡劑，也可以包含：至少由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醯胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、以及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所形成的集合之中所選出的任一個。

於該液體燃料中所含之至少一種消泡劑，與至少該基板及該觸媒層之中的任一個中所含之該至少一種消泡劑，可以相同，也可以不同。

本發明之第三要點，為一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，將包含載持觸媒之導電粒子、固體聚合物電解質



五、發明說明 (6)

之粒子及至少一種消泡劑的溶液，塗布於基板表面之至少一部分而於該基板表面形成觸媒層的步驟。

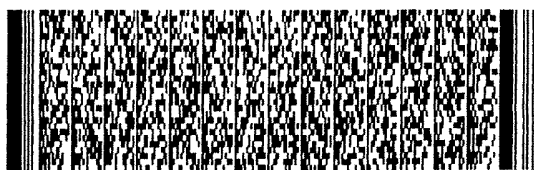
該消泡劑也可以包含：至少由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醃胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、以及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所形成的集合之中所選出的任一個。

該塗布液也可以含有該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑之至少一個。

該燃料電池用觸媒電極的製造方法，也可以更包含：使基板接觸於處於含有至少一種消泡劑的液體及氣體之中的任一種狀態之含消泡劑物質，於該基板賦予該至少一種消泡劑的步驟；以及其特徵為：於賦予該消泡劑的基板上，塗布含消泡劑溶液。

該燃料電池用觸媒電極的製造方法，也可以更包含：使至少一種消泡劑分散於基板之原料中，形成分散該至少一種消泡劑之基板的步驟；以及其特徵為：於賦予該消泡劑之基板，塗布含有消泡劑之溶液。

本發明之第四要點，為一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，包含：使基板接觸於處於含有至少一種消泡劑的液體及氣體之中的任一種狀態之含消泡劑物質，於該基板賦予該至少一種消泡劑的步驟；以及於該基板表面之至少



五、發明說明 (7)

一部分，形成觸媒層的步驟。

形成該觸媒層的步驟，也可以包含：將含有載持觸媒物質之導電粒子與固體聚合物電解質之粒子的塗布液，塗布於該基板上的步驟。

該消泡劑也可以包含：至少由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醯胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、以及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所形成的集合之中所選出的任一個。

該含消泡劑物質也可以包含該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑之至少一個。

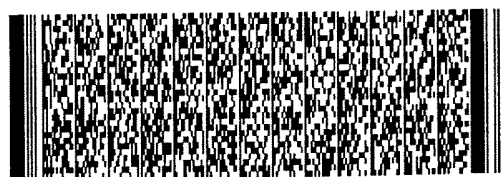
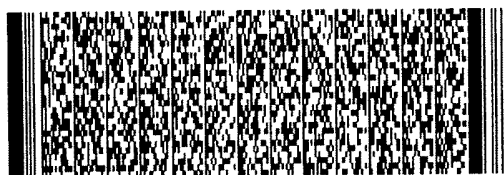
使接觸於該含消泡劑物質的步驟，也可以包含：將處於液體狀態之該含消泡劑物質，塗布於該基板的步驟。

使接觸於該含消泡劑物質的步驟，也可以包含：將該基板浸漬於處於液體狀態之該含消泡劑物質中的步驟。

使接觸於該含消泡劑物質的步驟，也可以包含：將處於氣體狀態之該含消泡劑物質，噴塗於該基板的步驟。

形成該觸媒層的步驟，也可以包含：將含有載持觸媒之導電粒子、固體聚合物電解質之粒子及至少一種消泡劑的溶液，塗布於基板表面之至少一部分，於該基板表面形成觸媒層的步驟。

本發明之第五要點，為一種燃料電池用觸媒電極的製



五、發明說明 (8)

造方法，包含：使至少一種消泡劑分散於基板之原料中，形成分散該至少一種消泡劑之基板的步驟；以及於該基板表面之至少一部分，形成觸媒層的步驟。

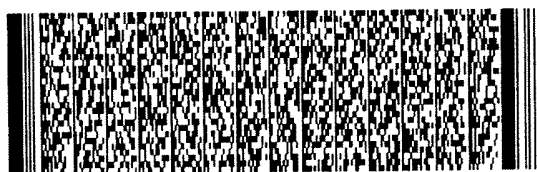
形成該觸媒層的步驟，也可以包含：將含有載持觸媒物質之導電粒子與含有固體聚合物電解質之粒子的塗布液，塗布於該基板上的步驟。

該消泡劑也可以包含：至少由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醯胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、以及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所形成的集合之中所選出的任一個。

也可以使該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑之至少一個，進一步分散於該基板之原料中。

形成該觸媒層的步驟，也可以包含：將含有載持觸媒之導電粒子、固體聚合物電解質之粒子及至少一種消泡劑的溶液，塗布於基板表面之至少一部分而於該基板表面形成觸媒層的步驟。

本發明之第六要點，為一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，包含：將含有載持觸媒之導電粒子與固體聚合物電解質之粒子的溶液，塗布於基板表面之至少一部分而於該基板表面形成觸媒層的步驟；以及藉由使該觸媒層接觸於處於含有至少一種消泡劑之液體及氣體之中的任一狀態



五、發明說明 (9)

之含消泡劑物質，於該觸媒層中賦予該至少一種消泡劑的步驟。

該消泡劑也可以含有至少由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醯胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、以及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所形成的集合之中所選出的任一個。

該含消泡劑物質，也可以含有該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑之至少一個。

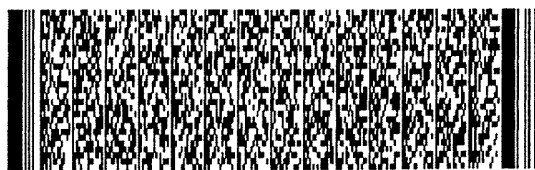
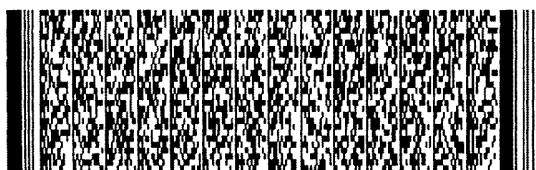
使接觸於該含消泡劑物質的步驟，也可以含有將處於液體狀態之該含消泡劑物質，塗布於該基板的步驟。

使接觸於該含消泡劑物質的步驟，也可以含有將該基板浸漬於處於液體狀態之該含消泡劑物質中的步驟。

使接觸於該含消泡劑物質的步驟，也可以含有將處於氣體狀態之該含消泡劑物質，噴塗於該基板的步驟。

本發明之第七要點，為一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，包含：將含有載持觸媒之導電粒子、固體聚合物電解質之粒子及至少一種消泡劑的溶液，塗布於基板表面之至少一部分而於該基板表面形成觸媒層，得到觸媒電極的步驟；以及使該觸媒電極與固體電解質膜相抵接而進行壓合的步驟。

本發明之第八要點，為一種燃料電池用觸媒電極的製



五、發明說明 (10)

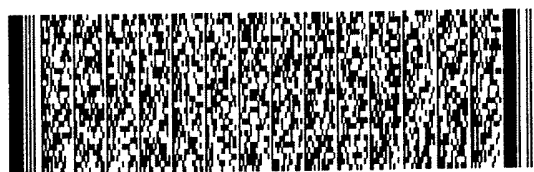
造方法，包含：使基板接觸於處於含有至少一種消泡劑的液體及氣體之中的任一種狀態之含消泡劑物質，於該基板賦予該至少一種消泡劑的步驟；於該基板表面之至少一部分形成觸媒層，得到觸媒電極的步驟；以及使該觸媒電極與固體電解質膜相抵接而進行壓合的步驟。

本發明之第九要點，為一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，包含：使至少一種消泡劑分散於基板之原料中，形成分散該至少一種消泡劑之基板的步驟；於該基板表面之至少一部分形成觸媒層，得到觸媒電極的步驟；以及使該觸媒電極與固體電解質膜相抵接而進行壓合的步驟。

本發明之第十要點，為一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，包含：將含有載持觸媒之導電粒子與固體聚合物電解質之粒子的溶液，塗布於基板表面之至少一部分而於該基板表面形成觸媒層的步驟；藉由使該觸媒層接觸於處於含有至少一種消泡劑的液體及氣體之中的任一種狀態之含消泡劑物質，並藉由於該觸媒層中賦予該至少一種消泡劑，得到觸媒電極的步驟；以及使該觸媒電極與固體電解質膜相抵接而進行壓合的步驟。

四、【實施方式】

本發明提供一種燃料電池用觸媒電極及具有該觸媒電極之燃料電池與前述各物品之製造方法，於使用於燃料電池之際，藉由抑制於燃料極所產生的副產物氣體吸附於電極表面，另外，能夠迅速地去被吸附的氣泡狀氣體，增加燃料極之有效接觸面積，提高燃料電池之輸出。



五、發明說明 (11)

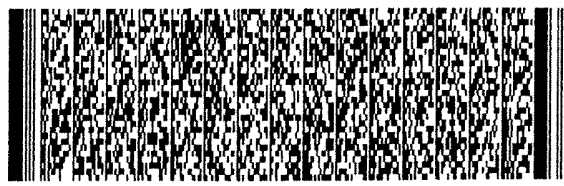
為了實施以下之發明的最佳態樣，係為了實現於本發明之揭示已充分說明過的本發明數個態樣之最佳態樣的典型例，本發明之主題係如同本發明之揭示已充分說明過的內容，藉由參照附隨的圖示，以下進一步說明本發明一個或一個以上之最適實施態樣，為了便於理解實施本發明的最佳態樣。

有關本發明之燃料電池用觸媒電極，具備：a) 基板；b) 觸媒層，於該基板所形成之含有觸媒載持碳粒子與固體聚合物電解質；以及其特徵為：至少該基板及該觸媒層之中的任一個，含有至少一種消泡劑。

將液體燃料供應至本發明燃料電池用觸媒電極之情形，為燃料主成分之有機物的反應產生物或副產物將產生氣體，進而形成氣泡，至少該基板及該觸媒層之中的任一個中所含之至少一種消泡劑，抑制該氣泡附著於電極表面，同時，即使該氣泡附著於電極表面之情形，也迅速地將氣泡弄破，或是從電極表面去除。因而，能夠抑制因觸媒電極之有效表面積的降低而導致發電效率之降低，或是燃料電池之輸出降低。

藉由本發明該觸媒電極之基板與觸媒層二者含有該消泡劑，於將該觸媒電極作為燃料電池之燃料極使用之際，能夠進一步抑制氣泡對電極表面之吸附。

本發明之消泡劑的典型例，可以含有：脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醯胺系消泡劑、金屬肥皂系消



五、發明說明 (12)

泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、其他有機極性化合物系消泡劑、以及礦物油系消泡劑；但是並不限於此等消泡劑。

該脂肪酸系消泡劑之典型例，可以含有：硬脂酸、油酸、棕櫚酸，但是並不限於此等脂肪酸類。

該脂肪酸酯系消泡劑之典型例，可以含有：硬脂酸異戊酯、琥珀酸二硬脂酯、乙基乙二醇二硬脂酸酯、山梨糖醇酐一月桂酸酯、山梨糖醇酐油酸三酯、硬脂酸丁酯、甘油一蓖麻醇酸酯、二乙基乙二醇一油酸酯、二乙二醇二環烷酸酯、一甘油酯，但是並不限於此等脂肪酸酯類。

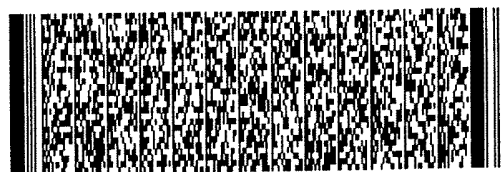
本實施態樣之醇系消泡劑係含有高級醇系消泡劑及長鏈醇系消泡劑。醇系消泡劑之典型例，可以使用：聚羥烷基乙二醇與其衍生物、聚羥烷基一水合醇二-*t*-戊基苯氧基乙醇、3-庚醇、2-乙基己醇、二異丁基甲醇，但是並不限於此等醇類。

醚系消泡劑之典型例，可以含有：二-*t*-戊基苯氧基乙醇、3-庚基乙氧基乙醇壬基乙氧基乙醇、3-庚基甲醇，但是並不限於此等醚類。

磷酸酯系消泡劑之典型例，可以含有：三丁基磷酸鹽、辛基磷酸鈉鹽、三(丁氧基乙基)磷酸鹽，但是並不限於此等磷酸酯類。

胺系消泡劑之典型例，可以含有：二戊胺，但是並不限於此等胺類。

醯胺系消泡劑之典型例，可以含有：聚烯烴醯胺、醯



五、發明說明 (13)

化物聚胺、二(十八鹽基)哌嗪，但是並不限於此等鹽胺類。

金屬肥皂系消泡劑之典型例，可以含有：硬脂酸鋁、硬脂酸鈣、油酸鉀、含羊毛油酸之鈣鹽，但是並不限於此等金屬肥皂類。

硫酸酯系消泡劑之典型例，可以含有：月桂基硫酸酯鈉，但是並不限於此等硫酸酯類。

矽系消泡劑之典型例，可以含有：二甲基聚矽氧烷、矽膏、矽乳膠、矽處理粉末、有機改質聚矽氧烷、含氟矽，但是並不限於此等矽類。

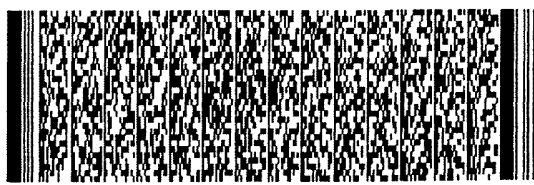
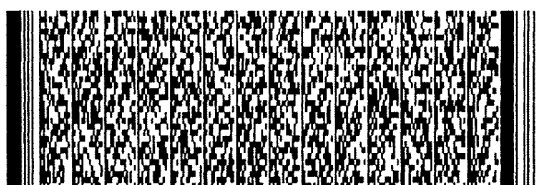
其他有機極性化合物系消泡劑之典型例，可以含有：聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷(E0)低莫耳添加物、以及普盧藍尼克(Pluronic)型E0低莫耳添加物，但是並不限於此等有機極性化合物。

礦物油系消泡劑之典型例，可以含有：礦物油系界面活性劑攪合品、礦物油與脂肪酸金屬鹽之界面活性劑攪合品，但是並不限於此等礦物油類。

本發明之燃料電池用觸媒電極係藉由含有例如前述物質作為消泡劑，於適用於燃料電池之際，由於能夠迅速去除觸媒表面所產生之二氧化碳或一氧化碳等氣泡，維持觸媒電極之有效表面積，因而能夠提高燃料電池之輸出。

還有，可以單獨使用該消泡劑之一種，也可以混合二種以上而使用。

另外，必要的話，例如可以使用一種或數種界面活性



五、發明說明 (14)

劑、碳酸鈣等之無機粉末等作為消泡劑之混合促進劑、分散安定化劑。又，例如可以使用聚乙基乙二醇月桂酸二酯作為界面活性劑。

另外，關於本發明之燃料電池，包含：燃料極、氧化劑極以及電解質層。將燃料極與氧化劑極合稱為觸媒電極。將含有包含碳原子及氫原子之有機化合物的燃料電池用液體燃料供應至燃料極。

圖1係示意顯示本實施態樣燃料電池之構造的剖面圖。二個觸媒電極與固體電解質膜之接合體101，係由燃料極102、氧化劑極108、固體電解質膜114所構成的。再者，燃料極102係由基板104及觸媒層106所構成的。燃料電池100係由該數個觸媒電極與固體電解質膜之接合體101、與夾住該接合體101之燃料極側隔膜120及氧化劑極側隔膜122所構成的。

如上所示之構造的燃料電池100，隔著燃料極側隔膜120供應燃料124至該觸媒電極-固體電解質膜接合體101之燃料極102。另外，隔著氧化劑極側隔膜122供應空氣或氧氣等氧化劑126至該觸媒電極-固體電解質膜接合體101之氧化劑極108。

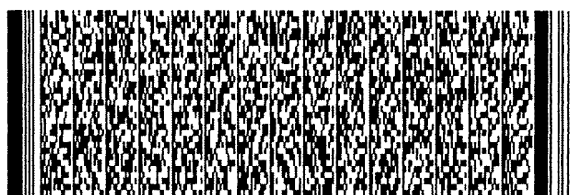
本發明之燃料電池上的固體電解質膜114，係將燃料極102與氧化劑極108分隔之同時，具有達成使氫離子或水分子於燃料極102與氧化劑極108之間的移動介質之功能。因此，固體電解質膜114最好為氫離子傳導性高的薄膜。另外，固體電解質膜114最好為化性安定且高機械強度。



五、發明說明 (15)

構成固體電解質膜114之材料的典型例，最好使用具有碲基、磷酸基、膦基、次膦基等強酸基或羧基等弱酸基等之極性基的有機聚合物，但是並不限於此等有機聚合物。此等有機聚合物，可以含有：磺化聚（4-苯氧基苯醌-1,4-苯撐）、烷基磺化聚苯并咪唑等含有芳香族之聚合物；聚苯乙烯磺酸共聚物、聚乙烯磺酸共聚物、架橋烷基磺酸衍生物、含有由氟樹脂主鏈及磺酸所形成的含氟聚合物等之共聚物；使丙烯醯胺-2-甲基丙磺酸般之丙烯醯胺類與n-丁基甲基丙烯酸酯般之丙烯酸酯類進行共聚而得到的共聚物；含有碲基之全氟碳（Nafion（Dupont公司製；註冊商標）、Aciplex（日本旭化成公司製；註冊商標））；含有羧基之全氟碳（Flemin S膜（日本旭硝子公司製；註冊商標）），但是不限於此等有機聚合物。其中，藉由選擇磺化聚（4-苯氧基苯醌-1,4-苯撐）、烷基磺化聚苯并咪唑等之含有芳香族聚合物，能夠抑制有機液體燃料之透過，並能夠抑制因交換而導致電池效率之降低。

圖2係示意顯示燃料極102、氧化劑極108以及固體電解質膜114之構造的剖面圖。如圖所示，本實施態樣之燃料極102與氧化劑極108，例如，能夠含有載持觸媒的碳粒子與固體聚合物電解質的微粒子。燃料極102係由基板104及形成於該基板104上之觸媒層106所構成的。氧化劑極108係由基板110及形成於該基板110上之觸媒層112所構成的。還有，基板104及基板110之各表面均可以進行撥水處



五、發明說明 (16)

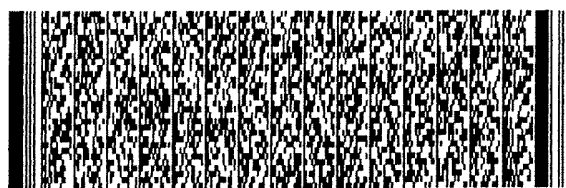
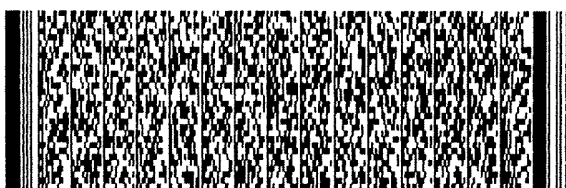
理。

能夠使用碳紙、碳之成型體、碳之燒結體、燒結金屬、發泡金屬等多孔性基板作為基板104及基板110。另外，能夠使用聚四氟乙烯等撥水劑進行基板之撥水處理。

可列舉：鉑、銻、鈮、銓、鐵、鈦、銻、金、銀、鎳、鈷、鋰、銅、鋁、鈦等，作為燃料極102之觸媒，可以單獨使用此等觸媒或組合二種以上使用。另一方面，可以使用與燃料極102之觸媒相同，也能夠使用該列舉之物質，氧化劑極108之觸媒。還有，燃料極102及氧化劑極108之觸媒可以使用相同之觸媒，也可以使用不同之觸媒。

可列舉：乙炔碳黑（Denka碳黑（日本電氣化學公司製；註冊商標）、XC72（Vulcan公司製）等）、K-chain碳黑、無定形碳、碳奈米管、碳奈米角等，作為載持觸媒之碳粒子。例如，碳粒子之粒徑為 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以下，最好為 $0.02\ \mu\text{m}$ 以上、 $0.06\ \mu\text{m}$ 以下。

另外，作為觸媒電極之燃料極102及氧化劑極108之構造成分的固體聚合物電解質，於觸媒電極表面，具有電性連接載持觸媒的碳粒子與固體電解質膜114之同時，使有機液體燃料到達觸媒表面之功能，要求具有氫離子傳導性或水移動性。進而可以求出燃料極102中之甲醇等有機液體燃料的透過性。另外，可以求出氧化劑極108中之氧氣透過性。固體聚合物電解質為了滿足如此之要求，最好使用對於氫離子傳導性或甲醇等有機液體燃料透過性極佳的



五、發明說明 (17)

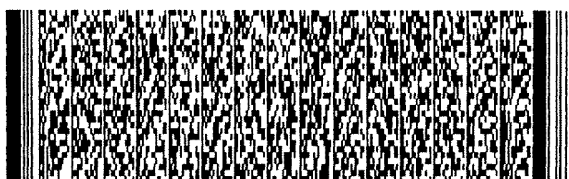
材料。

具體而言，最好使用具有磺基、磷酸基等強酸基，或羧基等弱酸基等之極性基的有機聚合物。作為如此之有機聚合物典型例，可以含有：含有磺基之全氟碳（Nafion（Dupont公司製）、Aciplex（日本旭化成公司製）等）；含有羧基之全氟碳（Flemin S膜（日本旭硝子公司製）等）；聚苯乙烯磺酸共聚物、聚乙烯磺酸共聚物、架橋烷基磺酸衍生物、含有由氟樹脂主鏈及磺酸所形成的含氟聚合物等之共聚物；使丙烯醯胺-2-甲基丙磺酸般之丙烯醯胺類與n-丁基甲基丙烯酸酯般之丙烯酸酯類進行共聚而得到的共聚物等，但是並不限於此等組合。

另外，鍵結極性基之對象聚合物的其他之典型例，可以含有：聚苯并咪唑衍生物、聚并噁二唑衍生物、聚吡啶架橋物、聚酪胺衍生物、聚二乙基氨基乙基苯乙烯等之胺取代苯乙烯、二乙基氨基乙基聚甲基丙烯酸酯等之氮取代聚丙烯酸酯等之具有氮或羥基的樹脂；含有矽烷醇之聚矽氧烷、代表羥乙基聚甲基丙烯酸酯的含羥基之聚丙烯酸樹脂；代表對位羥基苯乙烯之含有羥基的苯乙烯樹脂等，但是並不限於此等組合。

另外，對於該聚合物，也可以導入適當之架橋性取代基，例如，乙烯基、環氧基、丙烯基、甲基丙烯基、肉桂醯基、羥甲基、疊氮基、茶醌二疊氮基。

於燃料極102及氧化劑極108的該固體聚合物電解質可以相同，也可以不同。



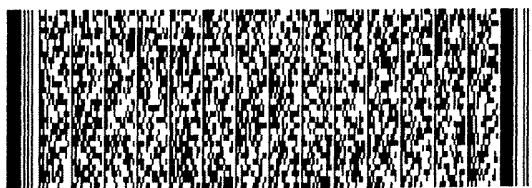
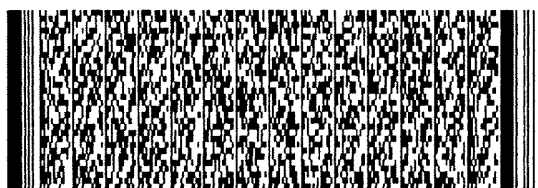
五、發明說明 (18)

本發明之液體燃料中所含之有機化合物，例如，可以使用：甲醇、乙醇、丙醇等醇類；二甲基醚等醚類；環己烷等環烷烴類；含有羥基、羧基、氨基、鹼胺基等親水基之環烷烴類；環烷烴之一取代物或二取代物等。於此，環烷烴類係指環烷烴及其取代物，為芳香族化合物以外的有機化合物。

還有，對於本發明而言，重要的是該觸媒電極含有至少一種消泡劑，適當的變更例，可列舉：除該觸媒電極之外，該燃料電池用液體燃料，可以更含有該至少一種消泡劑。藉由於該觸媒電極及該燃料電池用液體燃料之二者含有消泡劑，能夠更進一步提高於該觸媒電極中所含之該消泡劑產生的前述效果。該液體燃料中所含之消泡劑與該觸媒電極中所含之消泡劑，可以使用同一種的消泡劑，也可以使用不同種的消泡劑。另外，對於該液體燃料，可以單獨使用一種消泡劑，或是也可以組合數種消泡劑而予以使用。

本發明之液體燃料中所含之消泡劑的典型例，可以含有：脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、鹼胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、其他有機極性化合物系消泡劑、以及礦物油系消泡劑；但是並不限於此等消泡劑。

對於含有該有機化合物之液體而言，該消泡劑之適宜的添加量，雖然與該消泡劑之種類有關，典型為例，最好

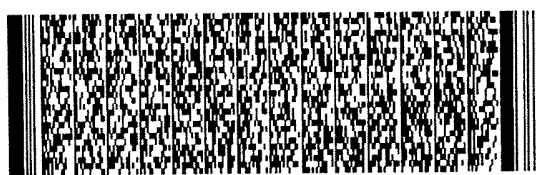


五、發明說明 (19)

能設為 $0.00001w/w\%$ 以上、 $2w/w\%$ 以下。藉由將該消泡劑之添加量設為 $0.00001w/w\%$ 以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠迅速發揮去除電極表面之氣泡的效果。另外，將該消泡劑之添加量設為 $2w/w\%$ 以下，能夠維持該消泡劑之分散安定狀態。

該脂肪酸系消泡劑之典型例，可以含有：硬脂酸、油酸、棕櫚酸，但是並不限於此等脂肪酸類。此等脂肪酸系消泡劑於使用之際，對於含有該有機化合物之液體而言，最好添加例如於 $0.001w/w\%$ 以上、 $2w/w\%$ 以下之範圍內。藉由將此等脂肪酸系消泡劑之添加量設為 $0.001w/w\%$ 以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將此等脂肪酸系消泡劑之添加量設為 $2w/w\%$ 以下，能適當地維持該消泡劑之分散安定狀態。

該脂肪酸酯系消泡劑之典型例，可以含有：硬脂酸異戊酯、琥珀酸二硬脂醯、乙基乙二醇二硬脂酸酯、山梨糖醇酐一月桂酸酯、山梨糖醇酐油酸三酯、硬脂酸丁酯、甘油一蓖麻醇酸酯、二乙基乙二醇一油酸酯、二乙二醇二環烷酸酯、一甘油酯，但是並不限於此等脂肪酸酯類。使用硬脂酸異戊酯、琥珀酸二硬脂醯或乙基乙二醇二硬脂酸酯作為此等脂肪酸酯系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，能夠添加消泡劑之含量為 $0.05w/w\%$ 以上、 $2w/w\%$ 以下。另外，於使用此等之外的脂肪酸酯系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加消



五、發明說明 (20)

泡劑之含量，最好為0.002w/w%以上、0.2w/w%以下。於前述各個情形，藉由將脂肪酸酯系消泡劑之添加量，分別設為0.05w/w%以上及0.002w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，於前述各個之情形，藉由將脂肪酸酯系消泡劑之添加量，分別設為2w/w%以下及0.2w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。

本實施態樣之醇系消泡劑係含有高級醇系消泡劑及長鏈醇系消泡劑。醇系消泡劑之典型例，可以含有：聚羥烷基乙二醇與其衍生物、聚羥烷基一水合醇二-t-戊基苯氧基乙醇、3-庚醇、2-乙基己醇、二異丁基甲醇，但是並不限於此等醇類。於使用聚羥烷基乙二醇與其衍生物作為醇系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，能夠添加該消泡劑之含量為0.001w/w%以上、0.01w/w%以下。另外，於使用此等之外的醇系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.025w/w%以上、0.3w/w%以下。另外，於前述各個之情形，藉由將醇系消泡劑之添加量，分別設為0.001w/w%以上及0.025w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，於前述各個情形，藉由將醇系消泡劑之添加量，分別設為0.01w/w%以下或是0.3w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。

醚系消泡劑之典型例，可以含有：二-t-戊基苯氧基

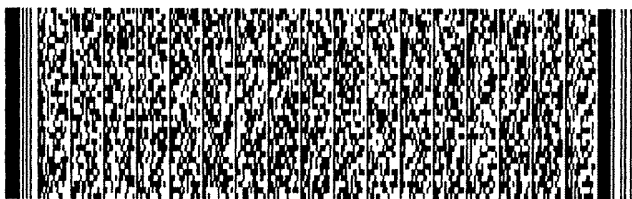


五、發明說明 (21)

乙醇、3-庚基乙氧基乙醇壬基乙氧基乙醇、3-庚基甲醇，但是並不限於此等醚類。於使用此等醚系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.025w/w%以上、0.25w/w%以下。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為0.025w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為0.25w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。

磷酸酯系消泡劑之典型例，可以含有：三丁基磷酸鹽、辛基磷酸鈉鹽、三（丁氧基乙基）磷酸鹽，但是並不限於此等磷酸酯類。於使用此等磷酸酯系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.001w/w%以上、2w/w%以下。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為0.001w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為2w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。

胺系消泡劑之典型例，可以含有二戊胺，但是並不限於此胺類。於使用二戊胺作為消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.02w/w%以上、2w/w%以下。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為0.02w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為2w/w%以下，能適當地



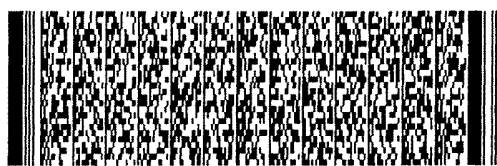
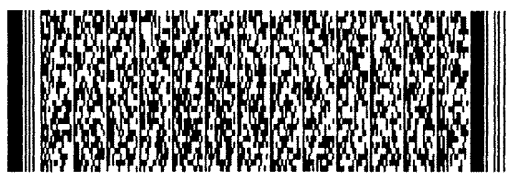
五、發明說明 (22)

維持消泡劑之分散安定狀態。

醯胺系消泡劑之典型例，可以含有：聚烯烴醯胺、醯化物聚胺、二（十八醯基）哌嗪，但是並不限於此等醯胺類。於使用此等醯胺系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.002w/w%以上、0.005w/w%以下。藉由將該消泡劑之添加量設為0.002w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為0.005w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。

金屬肥皂系消泡劑之典型例，可以含有：硬脂酸鋁、硬脂酸鈣、油酸鉀、含羊毛油酸之鈣鹽，但是並不限於此等金屬肥皂類。於使用此等金屬肥皂系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.01w/w%以上、0.5w/w%以下。藉由將該消泡劑之添加量設為0.01w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為0.5w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。

硫酸酯系消泡劑之典型例，可以含有月桂基硫酸酯鈉，但是並不限於此硫酸酯類。於使用月桂基硫酸酯鈉作為消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.002w/w%以上、0.1w/w%以下。藉由將該消泡劑之添加量設為0.002w/w%以上，於使



五、發明說明 (23)

用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為0.1w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。

矽系消泡劑之典型例，可以含有：二甲基聚矽氧烷、矽膏、矽乳膠、矽處理粉末、有機改質聚矽氧烷、含氟矽，但是並不限於此等矽類。於使用此等矽系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.00002w/w%以上、0.01w/w%以下。藉由將該消泡劑之添加量設為0.00002w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為0.01w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。

其他有機極性化合物系消泡劑之典型例，可以含有：聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷(EO)低莫耳添加物、以及普盧藍尼克(Pluronic)型EO低莫耳添加物，但是並不限於此等有機極性化合物。於使用此等有機極性化合物系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.00001w/w%以上、2w/w%以下。藉由將該消泡劑之添加量設為0.00001w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為2w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。



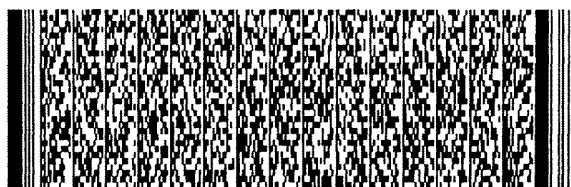
五、發明說明 (24)

礦物油系消泡劑之典型例，可以含有：礦物油系界面活性劑攪合品、礦物油與脂肪酸金屬鹽之界面活性劑攪合品，但是並不限於此等礦物油類。於使用此等礦物油系消泡劑之情形，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.01w/w%以上、2w/w%以下。藉由將該消泡劑之添加量設為0.01w/w%以上，於使用於燃料電池用觸媒電極之際，能夠顯著地發揮迅速去除電極表面之氣泡的效果。另外，藉由將該消泡劑之添加量設為2w/w%以下，能適當地維持消泡劑之分散安定狀態。

除該觸媒電極之外，燃料電池用液體燃料藉由更含有例如前述所示之物質作為消泡劑，於適用於燃料電池之際，由於能夠迅速去除觸媒表面所產生之二氧化碳或一氧化碳等氣泡，更提高維持觸媒電極之有效表面積的效果，也能夠更提高燃料電池之輸出。

還有，除該觸媒電極之外，再者，可以單獨使用燃料電池用液體燃料中所含之該消泡劑的一種，也可以混合二種以上而予以使用。最好混合的消泡劑能溶解或分散於燃料中。組合數種消泡劑之典型例，可以含有：0.1w/w%硬脂酸、0.01w/w%三丁基磷酸鹽及0.005w/w%二甲基聚矽氧烷之組合；0.05w/w%山梨糖醇酐油酸三酯、0.1w/w%3-庚基甲醇、0.1w/w%二戊胺、0.05w/w%硬脂酸鋁及0.05w/w%月桂基硫酸酯鈉之組合，但是並不限於此等組合。

另外，除該觸媒電極之外，再者，對於燃料電池用液體燃料中所含之該消泡劑，必要的話，例如可以將一種或



五、發明說明 (25)

數種界面活性劑、或碳酸鈣等之無機粉末等作為消泡劑之混合促進劑、分散安定化劑使用。又，例如可以將聚乙基乙二醇月桂酸二酯作為界面活性劑使用。另外，對於含有該有機化合物之液體而言，添加該消泡劑之含量，最好為0.00001w/w%以上、2w/w%以下。

雖然本發明之燃料電池用觸媒電極之製造方法並未特別加以限制，例如能夠以下列方式予以製作。

首先，對燃觸媒電極之觸媒碳粒子的載持，能夠藉由一般使用之浸漬法進行。接著，使載持觸媒的碳粒子與該固體聚合物電解質粒子分散於溶劑中，於形成糊狀之後，能夠藉由將之塗布於基板後進行乾燥，於該基板上形成觸媒層而能夠得到含有消泡劑之觸媒電極。

於此，藉由使基板接觸於含有消泡劑之液體或氣體，能夠使該基板中含有消泡劑。例如，能夠使該基板浸漬於含有消泡劑之液體中。另外，也可以於基板表面塗布含有消泡劑之液體或是噴塗含有消泡劑之氣體。另外，例如，可以將甲醇、乙醇等醇類水溶液作為使消泡劑分散的溶劑使用。另外，於基板製作時，也可以使消泡劑分散於原料中。

另外，於形成觸媒層的步驟中，也可以使消泡劑分散於觸媒層之材料中。例如，藉由將消泡劑混入觸媒糊漿中，能夠使消泡劑分散於觸媒層之中。

例如，觸媒糊漿中之碳粒子的粒徑設為 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以下。例如，觸媒粒子的粒徑設為 1nm 以上、



五、發明說明 (26)

10nm 以下。另外，例如，固體聚合物電解質粒子的粒徑設為 $0.05\ \mu\text{m}$ 以上、 $1\ \mu\text{m}$ 以下。例如碳粒子與固體聚合物電解質粒子之重量比係於 $2:1 \sim 40:1$ 之範圍內使用。另外，例如，設定糊漿中之水與溶質之重量比設為約 $1:2 \sim 10:1$ 。此時，藉由將消泡劑混入觸媒糊漿中，能夠使消泡劑分散於觸媒層之中。

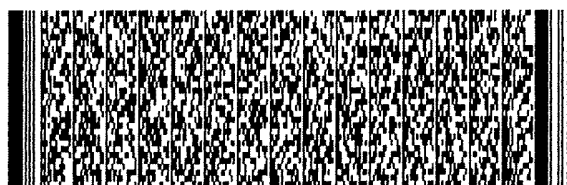
針對基板上糊漿之塗布方法，並未特別加以限制，例如，可以利用毛刷塗布、噴霧塗布以及網版印刷等方法。例如，將糊漿塗布成約 $1\ \mu\text{m}$ 以上、 2mm 以下之厚度。於塗布糊漿之後，因應於所使用的氟樹脂之加熱溫度及加熱時間進行加熱，製得燃料極或氧化劑極。加熱溫度及加熱時間係根據所用之材料而加以適當選擇，例如，能夠設定加熱溫度為 100°C 以上、 250°C 以下，加熱時間為 30 秒鐘以上、30 分鐘以下。

另外，於觸媒層製作時添加消泡劑的另一種替代方法，藉由將消泡劑分散液塗布於觸媒電極表面，也能夠使觸媒電極中含有消泡劑。

該製作方法，不僅能夠使基板與觸媒層二者均含有消泡劑，也能夠使任意一個含有消泡劑。藉由使基板及觸媒層二者均含有消泡劑，能夠更進一步抑制氣泡之吸附。

另外，利用該方法所製作的燃料電池用觸媒電極，可以進行如下方式製作燃料電池。

本發明固體電解質膜能夠因應於所使用之材料，而採用適當的法而進行製作。例如，利用有機聚合物材料構成



五、發明說明 (27)

固體電解質膜之情形，能夠藉由在聚四氟乙烯等剝離性片材之上，使已被溶劑溶解或分散之有機聚合物材料予以澆鑄後，經乾燥而製得。

利用燃料極及氧化劑極夾住製得的固體電解質膜，經熱壓，製得電極—電解質接合體。此時，使設置兩電極之觸媒的表面與固體電解質膜相抵接。熱壓之條件係因應於材料而加以選擇，利用具有軟化點或玻璃轉移溫度之有機聚合物構成固體電解質膜或電極表面之電解質膜的情形，能夠設為此等聚合物之軟化溫度或超過玻璃轉移的溫度。具體而言，例如，能夠設定溫度 100°C 以上、 250°C 以下，壓力 1 kg/cm^2 以上、 100 kg/cm^2 以下，時間10秒以上、300秒以下。

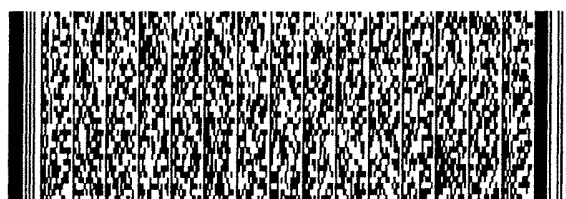
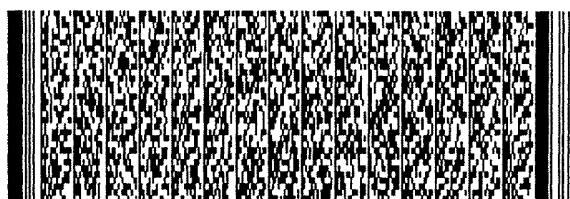
由以上方式所得到的燃料電池，藉由於燃料極中含有消泡劑，能夠迅速去除燃料極之觸媒層表面所產生之二氧化碳或一氧化碳等氣泡。因而，由於能夠維持觸媒電極之有效表面積，因而能夠提高燃料電池之輸出。

[實施例]

(實施例1)

進行如下方式製作燃料電池用觸媒電極。

於載持鈦-鉑合金的 100 mg 之K-chain碳黑，添加 3 ml 之Aldrich Chemical公司製之5%Nafion溶液，於 50°C ，利用超音波混合器攪拌3小時而製成觸媒糊漿。於其上所使用之合金組成為Ru佔50atom%，合金與碳微粉末之重量比設為1:1。於此觸媒糊漿中，混合表1記載的消泡劑，製作



五、發明說明 (28)

各種含消泡劑之觸媒糊漿。對於5%Nafion溶液體積，添加如表1所示之消泡劑濃度。

將1cm×1cm之碳紙(TGP-H-120:Toray公司製)浸漬於含有表1記載之消泡劑的30v/v%乙醇溶液中，分別製作含有消泡劑的各種碳紙。對於30v/v%乙醇溶液體積，添加如表1所示之消泡劑濃度。

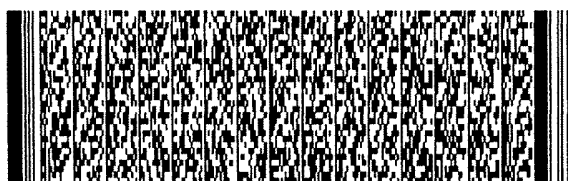
分別於得到的基板上，塗布含有與基板相同消泡劑之2mg/cm²觸媒糊漿，於120℃進行乾燥而製得各種觸媒電極。

於能夠將燃料電池用燃料連續地於觸媒電極表面上流動，並利用光學顯微鏡能觀察表面的容器之中，置入所得到的觸媒電極。

以5ml/min之流速，將30v/v%乙醇溶液流入各個觸媒電極，利用光學顯微鏡觀察觸媒電極表面之狀態。針對一種觸媒電極，分別重複10次該觀察實驗。

其結果，使用任何一種消泡劑的情形下，於觸媒電極表面所產生的氣泡之粒徑均為10μm以下，氣泡產生後立即脫離電極表面而隨著燃料流走。

還有，回收所產生的氣體，利用氣體層析儀進行化學分析，檢測出二氧化碳及一氧化碳。另外，利用掃描式電子顯微鏡及電子探針X線微分析儀(EPMA)，觀察、分析各個觸媒電極之表面，確認消泡劑分散於觸媒電極表面，覆蓋金屬觸媒、碳粒子以及Nafion之一部分。



五、發明說明 (29)

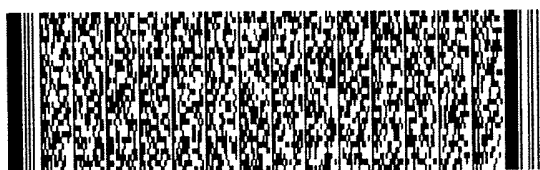
【表 1】

種類	消泡劑	濃度 (w/w%)
脂肪酸系	硬脂酸	0.1
脂肪酸酯系	硬脂酸異戊酯	0.5
	山梨糖醇酐一月桂酸酯	0.05
醇系	聚羥烷基乙二醇	0.01
	3-庚醇	0.05
醚系	二-t-戊基苯氧基乙醇	0.1
磷酸酯系	三丁基磷酸鹽	0.01
胺系	二戊胺	0.1
鹽胺系	聚烯烴鹽胺	0.003
金屬肥皂系	硬脂酸鋁	0.1
硫酸酯系	月桂基硫酸酯鈉	0.05
矽系	二甲基聚矽氧烷	0.005
有機極性化合物系	聚丙二醇	0.01

(比較例1)

與實施例1同樣地，製作不含消泡劑的基板及使用觸媒糊漿的觸媒電極，利用與實施例1同樣的方法，進行10次光學顯微鏡觀察。

其結果，從燃料開始接觸觸媒電極表面起5分鐘之後，於觸媒電極表面產生粒徑約3mm的氣泡。產生的氣泡之一部分，隨著燃料之通過而離開電極表面，但是於1小時之後，為3~5個氣泡附著於觸媒電極表面的狀態。



五、發明說明 (30)

還有，回收所產生的氣體，利用氣體層析儀進行化學分析，檢測出二氧化碳及一氧化碳。

由實施例1及比較例1，確認有關本實施例之觸媒電極，並不會使氣泡吸附著於表面，具有將氣泡迅速去除的作用。

(實施例2)

將實施例1的觸媒電極使用於燃料極，將比較例1之觸媒電極使用於氧化劑極而製成燃料電池。亦即，於120℃，於Nafion 117 (Dupont 公司製；註冊商標) 薄膜之兩面，加熱壓接此等燃料極及氧化劑極，將得到的觸媒電極-固體電解質膜接合體作成燃料電池槽。

於槽溫度60℃下，分別將30v/v% 甲醇水溶液供應至得到的燃料電池槽之燃料極，將氧氣供應至氧化劑極。30v/v% 甲醇水溶液及氧氣之流速均設為100ml/min。利用電池性能評估裝置，評估供應各個燃料之際的電壓-電流特性。

針對於燃料極含有各個消泡劑之燃料電池，得到表2所示之結果。

(比較例2)

燃料極及氧化劑極均利用比較例1之觸媒電極，與實施例2進行同樣的方式而製作燃料電池槽。與實施例2進行同樣的方式，於槽溫度60℃下，將30v/v% 甲醇水溶液供應至燃料電池槽之燃料極，評估電壓-電流特性。

此時之最大輸出為43mW/cm²(表2、表3)。



五、發明說明 (31)

由實施例2及比較例2之結果得知，藉由使燃料極中含有消泡劑，能夠提高燃料電池之輸出。

【表2】

種類	消泡劑	最大輸出 (mW/cm ²)
脂肪酸系	硬脂酸	50
脂肪酸酯系	硬脂酸異戊酯	49
	山梨糖醇酐一月桂酸酯	48
醇系	聚羥烷基乙二醇	48
	3-庚醇	47
醚系	二- <i>t</i> -戊基苯氧基乙醇	49
磷酸酯系	三丁基磷酸鹽	47
胺系	二戊胺	50
鹽胺系	聚烯烴鹽胺	49
金屬肥皂系	硬脂酸鋁	47
硫酸酯系	月桂基硫酸酯鈉	49
矽系	二甲基聚矽氧烷	48
有機極性化合物系	聚丙二醇	49
無消泡劑 (比較例 2)		43

(實施例3)

於製作實施例1之觸媒糊漿時，以及於碳紙之前處理時，進一步添加聚乙基乙二醇月桂酸二酯作為消泡劑之混合促進劑及安定化劑並予以混合而製成觸媒電極。利用掃



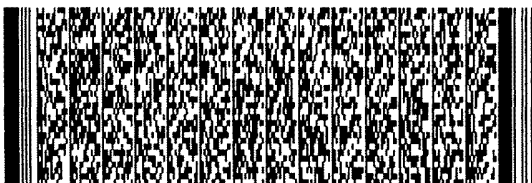
五、發明說明 (32)

瞄式電子顯微鏡及EPMA，觀察觸媒電極表面。

其結果，相較於實施例1所製作的電極觸媒，確認本實施例所製作的電極觸媒上，消泡劑分散得較細。將所得到的觸媒電極作為燃料極，評估與實施例2同樣的電壓-電流特性。

針對燃料極中含有各個消泡劑的燃料電池，得到表3所示之結果。

由表3，藉由使用除消泡劑之外，也添加聚乙基乙二醇月桂酸二酯作為混合促進劑及安定化劑的觸媒電極，能夠更進一步提高燃料電池之輸出。



五、發明說明 (33)

【表 3】

種類	消泡劑	最大輸出 (mW/cm ²)
脂肪酸系	硬脂酸	53
脂肪酸酯系	硬脂酸異戊酯	53
	山梨糖醇酐一月桂酸酯	54
醇系	聚羥烷基乙二醇	53
	3-庚醇	54
醚系	二-t-戊基苯氧基乙醇	52
磷酸酯系	三丁基磷酸鹽	53
胺系	二戊胺	53
鹽胺系	聚烯烴鹽胺	54
金屬肥皂系	硬脂酸鋁	53
硫酸酯系	月桂基硫酸酯鈉	54
矽系	二甲基聚矽氧烷	53
有機極性化合物系	聚丙二醇	54
無消泡劑 (比較例 2)		43

(實施例 4)

由表 3，目的在於確認使觸媒電極中含有二種以上消泡劑所造成的效果，於製作實施例 1 記載的觸媒電極時，分別調製使用消泡劑 A：混合 0.1w/w% 之硬脂酸、0.01w/w% 之三丁基磷酸鹽以及 0.005w/w% 之二甲基聚矽氧烷的燃



五、發明說明 (34)

料；另外，消泡劑B：混合0.05w/w%之山梨糖醇酐油酸三酯、0.1w/w%之二戊胺、0.05w/w%之硬脂酸鋁以及0.05w/w%之月桂基硫酸酯鈉的觸媒電極。

將各個觸媒電極作為燃料極，進行與實施例2同樣方式而製作燃料電池槽，並利用與實施例2同樣的方法，評估電壓-電流特性。

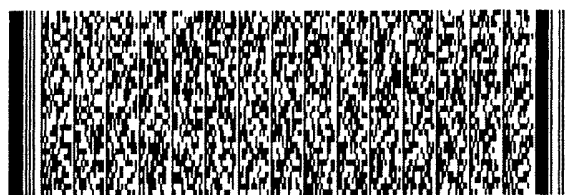
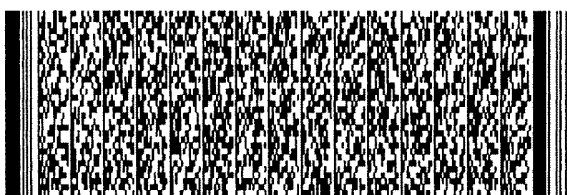
其結果，消泡劑A之情形及消泡劑B之情形的最大輸出，分別為50、48mW/cm²。藉此，得知針對含有二種以上消泡劑之觸媒電極，於供應燃料極之際，能夠維持與含有一種消泡劑之情形同樣的效果。

由以上之實施例，確認本發明之觸媒電極係藉由含有消泡劑而迅速弄破或去除產生於觸媒電極表面之氣泡。另外，確認由於藉此增加觸媒電極之有效表面積，藉由作為燃料電池之燃料極使用，導致燃料電池之輸出提高。

還有，本實施例顯示使用甲醇水溶液及乙醇水溶液作為燃料之情形，另外，針對使用丙醇等醇類；二甲基醚等醚類；環己烷等環烷烴類；具有羥基、羧基、氨基、鹽胺基等親水基之環烷烴類；環烷烴類取代物之情形，也可以得到與前述同樣的結果。

產業上利用之可能性

若根據本發明，藉由含有消泡劑，於使用於燃料電池之際，可以抑制於燃料極所產生的副產物之氣體吸附於電極表面，或是迅速去除吸附的氣泡狀氣體，增加燃料極之有效接觸面積，提高燃料電池之輸出而實現觸媒電極及其



五、發明說明 (35)

製造方法。

另外，若根據本發明，藉由燃料極中含有消泡劑，可以抑制於燃料極所產生的副產物之氣體吸附於電極表面，或是迅速去除吸附的氣泡狀氣體，增加燃料極之有效接觸面積，發揮高的輸出而實現燃料電池及其製造方法。



圖式簡單說明

五、【圖式簡單說明】

圖1係示意顯示有關本發明燃料電池內部構造之典型一例的剖面圖。

圖2係示意顯示有關本發明燃料電池典型一例之燃料極、氧化劑極及固體聚合物電解質膜的剖面圖。

元件符號說明

- 100 ～ 燃料電池
- 101 ～ 電池槽構造
- 102 ～ 燃料極
- 104 ～ 基板
- 106 ～ 觸媒層
- 108 ～ 氧化劑極
- 110 ～ 基板
- 112 ～ 觸媒層
- 114 ～ 固體電解質膜
- 120 ～ 燃料極側隔膜
- 122 ～ 氧化劑極側隔膜
- 124 ～ 燃料
- 126 ～ 氧化劑



四、中文發明摘要 (發明名稱：燃料電池用觸媒電極及具有該觸媒電極之燃料電池與前述各物品之製造方法)

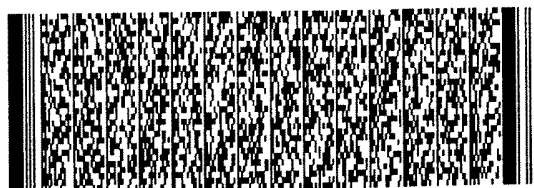
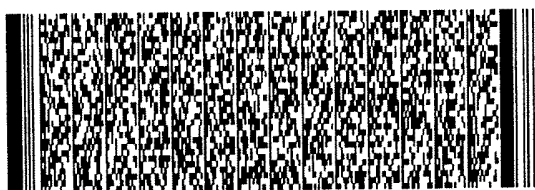
本發明提供一種觸媒電極及其製造方法，於使用於燃料電池之際，藉由抑制於燃料極所產生的副產物氣體吸附於電極表面，並迅速地去處吸附的氣泡狀氣體，而能增加燃料極之有效接觸面積，提高燃料電池之輸出。另外，並提供一種燃料電池及其製造方法，藉由抑制於燃料電池所產生的副產物氣體吸附於電極表面，並迅速地去處吸附的氣泡狀氣體，而能增加燃料極之有效觸媒面積，發揮較高之輸出。本發明之燃料電池用觸媒電極，具備：基板；及觸媒層，於該基板所形成之含有觸媒載持碳粒子與固體聚合物電解質；其特徵為：該基板或該觸媒層含有一種或二種以上消泡劑。

伍、(一)、本案代表圖為：第____1____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

六、英文發明摘要 (發明名稱：CATALYTIC ELECTRODE FOR FUEL CELL AND FUEL CELL HAVING THE CATALYTIC ELECTRODE AS WELL AS METHOD OF FORMING THE SAME)

A catalytic electrode and a method of preparing the same are provided, wherein the use of this catalytic electrode for a fuel cell suppress that a gas as by-product generated in a fuel electrode is adsorbed on a surface of this electrode, and also remove quickly the gas in a form of foam adsorbed on the electrode surface, thereby increasing an effective catalytic area of

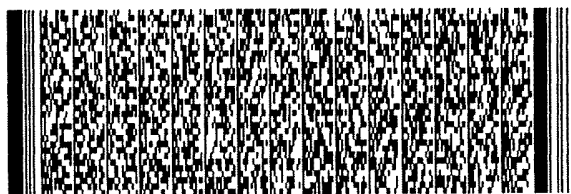


四、中文發明摘要 (發明名稱：燃料電池用觸媒電極及具有該觸媒電極之燃料電池與前述各物品之製造方法)

100 ～ 燃料電池
 101 ～ 電池槽構造
 102 ～ 燃料極
 104 ～ 基板
 106 ～ 觸媒層
 108 ～ 氧化劑極
 110 ～ 基板
 112 ～ 觸媒層
 114 ～ 固體電解質膜
 120 ～ 燃料極側隔膜
 122 ～ 氧化劑極側隔膜
 124 ～ 燃料
 126 ～ 氧化劑

六、英文發明摘要 (發明名稱：CATALYTIC ELECTRODE FOR FUEL CELL AND FUEL CELL HAVING THE CATALYTIC ELECTRODE AS WELL AS METHOD OF FORMING THE SAME)

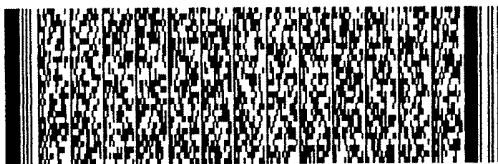
the fuel electrode, and increasing an output of the fuel cell. A fuel cell and a method of forming the same are provided, which suppress that a gas as by-product generated in a fuel electrode is adsorbed on a surface of this electrode, and also remove quickly the gas in a form of foam adsorbed on the electrode surface, thereby increasing an effective catalytic area of the fuel electrode,



四、中文發明摘要 (發明名稱：燃料電池用觸媒電極及具有該觸媒電極之燃料電池與前述各物品之製造方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：CATALYTIC ELECTRODE FOR FUEL CELL AND FUEL CELL HAVING THE CATALYTIC ELECTRODE AS WELL AS METHOD OF FORMING THE SAME)

and increasing an output of the fuel cell. The catalytic electrode for the fuel cell includes a substrate; and a catalyst layer being formed on the substrate, and the catalyst layer further including catalyst-supporting carbon particles and a solid polymer electrolyte, wherein the substrate or the catalyst layer includes one or more kinds of antifoamer.



六、申請專利範圍

1. 一種燃料電池用觸媒電極，包含：基板；及觸媒層，鄰接於該基板而形成，含有觸媒載持碳粒子與固體聚合物電解質；

其特徵為：

該基板及該觸媒層中的至少任一個，含有至少一種消泡劑。

2. 如申請專利範圍第1項之燃料電池用觸媒電極，其中，該消泡劑包含：選自於由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醃胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所構成之族群中的至少任一個。

3. 如申請專利範圍第1項之燃料電池用觸媒電極，其中，該基板及該觸媒層二者，均含有該至少一種消泡劑。

4. 如申請專利範圍第1項之燃料電池用觸媒電極，其中，該基板及該觸媒層之中的至少任一個，含有該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑中的至少一個。

5. 如申請專利範圍第1項之燃料電池用觸媒電極，其中，該觸媒電極為燃料電池之燃料極。

6. 如申請專利範圍第5項之燃料電池用觸媒電極，其中，供應至該燃料極之液體燃料，包含：有機化合物與至少一種消泡劑。



六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第6項之燃料電池用觸媒電極，其中，於該液體燃料中所含之該消泡劑包含：選自於由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、鹽胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所構成之族群中的至少任一個。

8. 如申請專利範圍第7項之燃料電池用觸媒電極，其中，於該液體燃料中所含之至少一種消泡劑，係相同於該基板及該觸媒層之中的至少任一個中所含之該至少一種消泡劑。

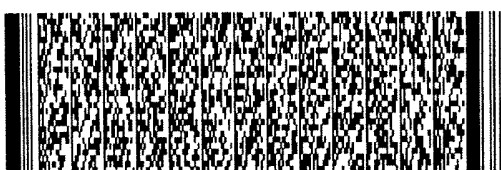
9. 如申請專利範圍第7項之燃料電池用觸媒電極，其中，於該液體燃料中所含之至少一種消泡劑，係不同於該基板及該觸媒層之中的至少任一個中所含之該至少一種消泡劑。

10. 一種燃料電池，包含：固體電解質膜；燃料極，鄰接於該固體電解質膜之第一面；及氧化劑極，鄰接於該固體電解質膜之第二面；

其特徵為：

該燃料極包含：基板；與觸媒層，鄰接於該基板所形成之含有觸媒載持碳粒子與固體聚合物電解質；且

該燃料極之該基板及該觸媒層中的至少任一個，含有至少一種消泡劑。



六、申請專利範圍

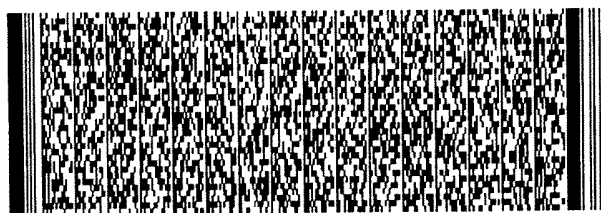
11. 如申請專利範圍第10項之燃料電池，其中，該消泡劑包含：選自於由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、鹽胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所構成之族群中的至少任一個。

12. 如申請專利範圍第10項之燃料電池，其中，該燃料極之該基板及該觸媒層之二者均含有該至少一種消泡劑。

13. 如申請專利範圍第10項之燃料電池，其中，該燃料極之該基板及該觸媒層中的至少任一個，含有該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑中之至少一個。

14. 如申請專利範圍第10項之燃料電池，其中，供應至該燃料極之液體燃料，包含有機化合物與至少一種消泡劑。

15. 如申請專利範圍第14項之燃料電池，其中，於該液體燃料中所含之該消泡劑包含：選自於由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、鹽胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷



六、申請專利範圍

低莫耳添加物所構成之族群中的至少任一個。

16. 如申請專利範圍第15項之燃料電池用觸媒電極，其中，於該液體燃料中所含之至少一種消泡劑，係相同於該基板及該觸媒層中的至少任一個中所含之該至少一種消泡劑。

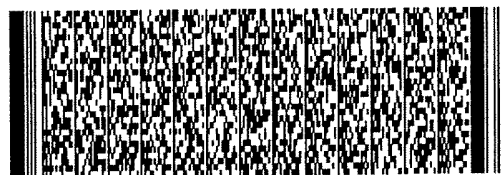
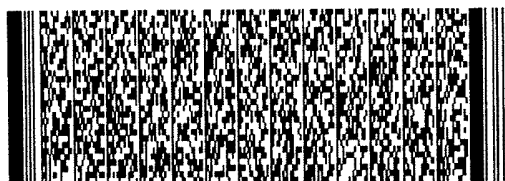
17. 如申請專利範圍第15項之燃料電池，其中，於該液體燃料中所含之至少一種消泡劑，係不同於該基板及該觸媒層中的至少任一個中所含之該至少一種消泡劑。

18. 一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，包含：將含有載持觸媒之導電粒子、固體聚合物電解質之粒子及至少一種消泡劑的溶液，塗布於基板表面之至少一部分，而於該基板表面形成觸媒層的步驟。

19. 如申請專利範圍第18項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該消泡劑包含：選自於由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醯胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所構成之族群中的至少任一個。

20. 如申請專利範圍第18項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該塗布液含有該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑中的至少一個。

21. 如申請專利範圍第18項之燃料電池用觸媒電極的



六、申請專利範圍

製造方法，更包含：

使基板和處於含有至少一種消泡劑的液體及氣體中的任一種狀態之含消泡劑物質相接觸，對該基板賦予該至少一種消泡劑的步驟；且對已賦予該消泡劑的基板，塗布含消泡劑溶液。

22. 如申請專利範圍第18項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，更包含：

使至少一種消泡劑分散於基板之原料中，而形成分散有該至少一種消泡劑之基板的步驟；且

對已賦予該消泡劑的基板，塗布含消泡劑溶液。

23. 一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，包含：

使基板和處於含有至少一種消泡劑的液體及氣體中的任一種狀態之含消泡劑物質相接觸，對該基板賦予該至少一種消泡劑的步驟；以及

於該基板表面之至少一部分形成觸媒層的步驟。

24. 如申請專利範圍第23項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，形成該觸媒層的步驟，包含：將一種含有載持觸媒物質之導電粒子與固體聚合物電解質之粒子的塗布液，塗布於該基板上的步驟。

25. 如申請專利範圍第23項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該消泡劑包含：選自於由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醃胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、



六、申請專利範圍

及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所構成之族群中的至少任一個。

26. 如申請專利範圍第23項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該含消泡劑物質包含該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑中之至少一個。

27. 如申請專利範圍第23項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，使接觸於該含消泡劑物質的步驟包含：

將處於液體狀態之該含消泡劑物質塗布於該基板的步驟。

28. 如申請專利範圍第23項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，使接觸於該含消泡劑物質的步驟包含：

將該基板浸漬於處於液體狀態之該含消泡劑物質中的步驟。

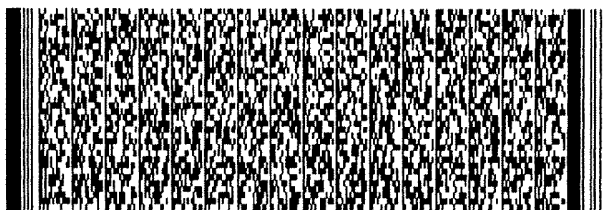
29. 如申請專利範圍第23項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，使接觸於該含消泡劑物質的步驟包含：

將處於氣體狀態之該含消泡劑物質噴塗於該基板的步驟。

30. 如申請專利範圍第23項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，形成該觸媒層的步驟包含：

將含有載持觸媒之導電粒子、固體聚合物電解質之粒子及至少一種消泡劑的溶液，塗布於基板表面之至少一部分，而於該基板表面形成觸媒層的步驟。

31. 一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，包含：



六、申請專利範圍

使至少一種消泡劑分散於基板之原料中，而形成分散有該至少一種消泡劑之基板的步驟；以及

於該基板表面之至少一部分形成觸媒層的步驟。

32. 如申請專利範圍第31項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，形成該觸媒層的步驟包含：

將含有載持觸媒物質之導電粒子與含有固體聚合物電解質之粒子的塗布液，塗布於該基板上的步驟。

33. 如申請專利範圍第31項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該消泡劑包含：選自於由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醃胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所構成之族群中的至少任一個。

34. 如申請專利範圍第31項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，使該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑中之至少一個，進一步分散於該基板之原料中。

35. 如申請專利範圍第31項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，形成該觸媒層的步驟，包含：

將含有載持觸媒之導電粒子、固體聚合物電解質之粒子及至少一種消泡劑的溶液，塗布於基板表面之至少一部分而於該基板表面形成觸媒層的步驟。

36. 一種燃料電池用觸媒電極的製造方法，包含：



六、申請專利範圍

將含有載持觸媒之導電粒子與固體聚合物電解質之粒子的溶液，塗布於基板表面之至少一部分而於該基板表面形成觸媒層的步驟；以及藉由使該觸媒層和處於含有至少一種消泡劑之液體及氣體之中的任一狀態之含消泡劑物質相接觸，而對該觸媒層賦予該至少一種消泡劑的步驟。

37. 如申請專利範圍第36項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該消泡劑包含：選自於由脂肪酸系消泡劑、脂肪酸酯系消泡劑、醇系消泡劑、醚系消泡劑、磷酸酯系消泡劑、胺系消泡劑、醯胺系消泡劑、金屬肥皂系消泡劑、硫酸酯系消泡劑、矽系消泡劑、礦物油系消泡劑、及聚丙二醇、低分子量聚乙基乙二醇油酸酯、壬基苯酚環氧乙烷低莫耳添加物、普盧藍尼克(Pluronic)型環氧乙烷低莫耳添加物所構成之族群中的至少任一個。

38. 如申請專利範圍第36項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該含消泡劑物質包含該至少一種消泡劑之混合促進劑及安定化劑中之至少一個。

39. 如申請專利範圍第36項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該和含消泡劑物質相接觸的步驟包含將處於液體狀態之該含消泡劑物質塗布於該基板的步驟。

40. 如申請專利範圍第36項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該和含消泡劑物質相接觸的步驟包含將該基板浸漬於處於液體狀態之該含消泡劑物質中的步驟。

41. 如申請專利範圍第36項之燃料電池用觸媒電極的製造方法，其中，該和含消泡劑物質相接觸的步驟包含將



六、申請專利範圍

處於氣體狀態之該含消泡劑物質噴塗於該基板的步驟。

42. 一種燃料電池的製造方法，包含：

將含有載持觸媒之導電粒子、固體聚合物電解質之粒子及至少一種消泡劑的溶液，塗布於基板表面之至少一部分而於該基板表面形成觸媒層，以得到觸媒電極的步驟；以及

使該觸媒電極與固體電解質膜相抵接而進行壓合的步驟。

43. 一種燃料電池的製造方法，包含：

使基板和處於含有至少一種消泡劑的液體及氣體之中的任一狀態之含消泡劑物質相接觸，而對該基板賦予該至少一種消泡劑的步驟；

於該基板表面之至少一部分形成觸媒層，以得到觸媒電極的步驟；以及

使該觸媒電極與固體電解質膜相抵接而進行壓合的步驟。

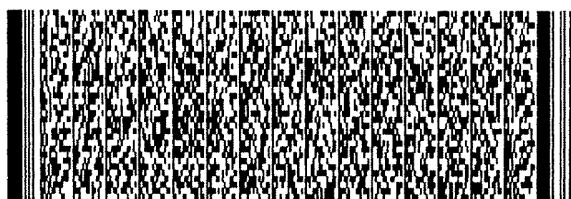
44. 一種燃料電池的製造方法，包含：

使至少一種消泡劑分散於基板之原料中，而形成分散有該至少一種消泡劑之基板的步驟；

於該基板表面之至少一部分形成觸媒層，以得到觸媒電極的步驟；以及

使該觸媒電極與固體電解質膜相抵接而進行壓合的步驟。

45. 一種燃料電池的製造方法，包含：

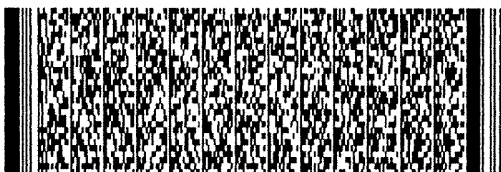


六、申請專利範圍

將含有載持觸媒之導電粒子與固體聚合物電解質之粒子的溶液，塗布於基板表面之至少一部分而於該基板表面形成觸媒層的步驟；

藉由使該觸媒層和處於含有至少一種消泡劑的液體及氣體之中的任一種狀態之含消泡劑物質相接觸，而對該觸媒層賦予該至少一種消泡劑，俾得到觸媒電極的步驟；以及

使該觸媒電極與固體電解質膜相抵接而進行壓合的步驟。



圖式

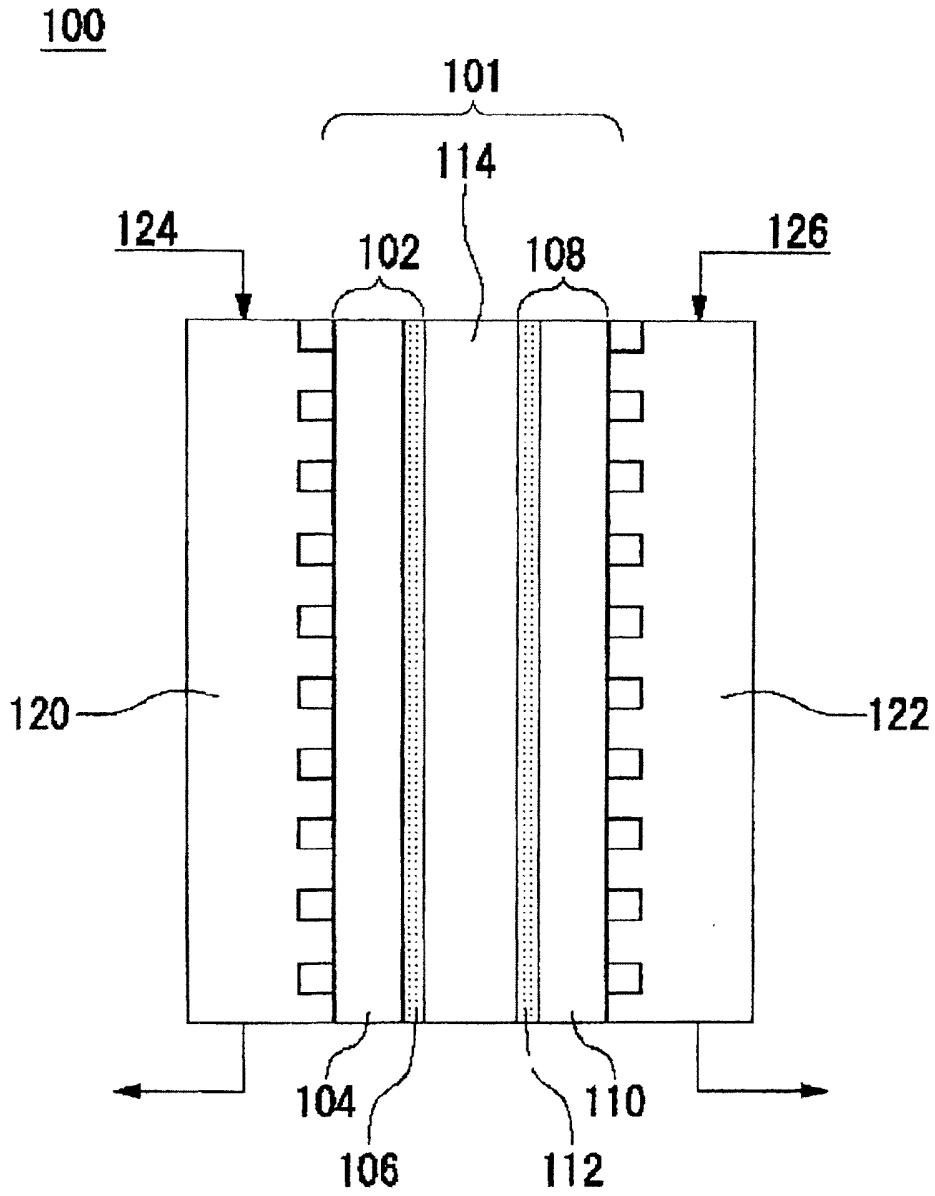


圖 1

圖式

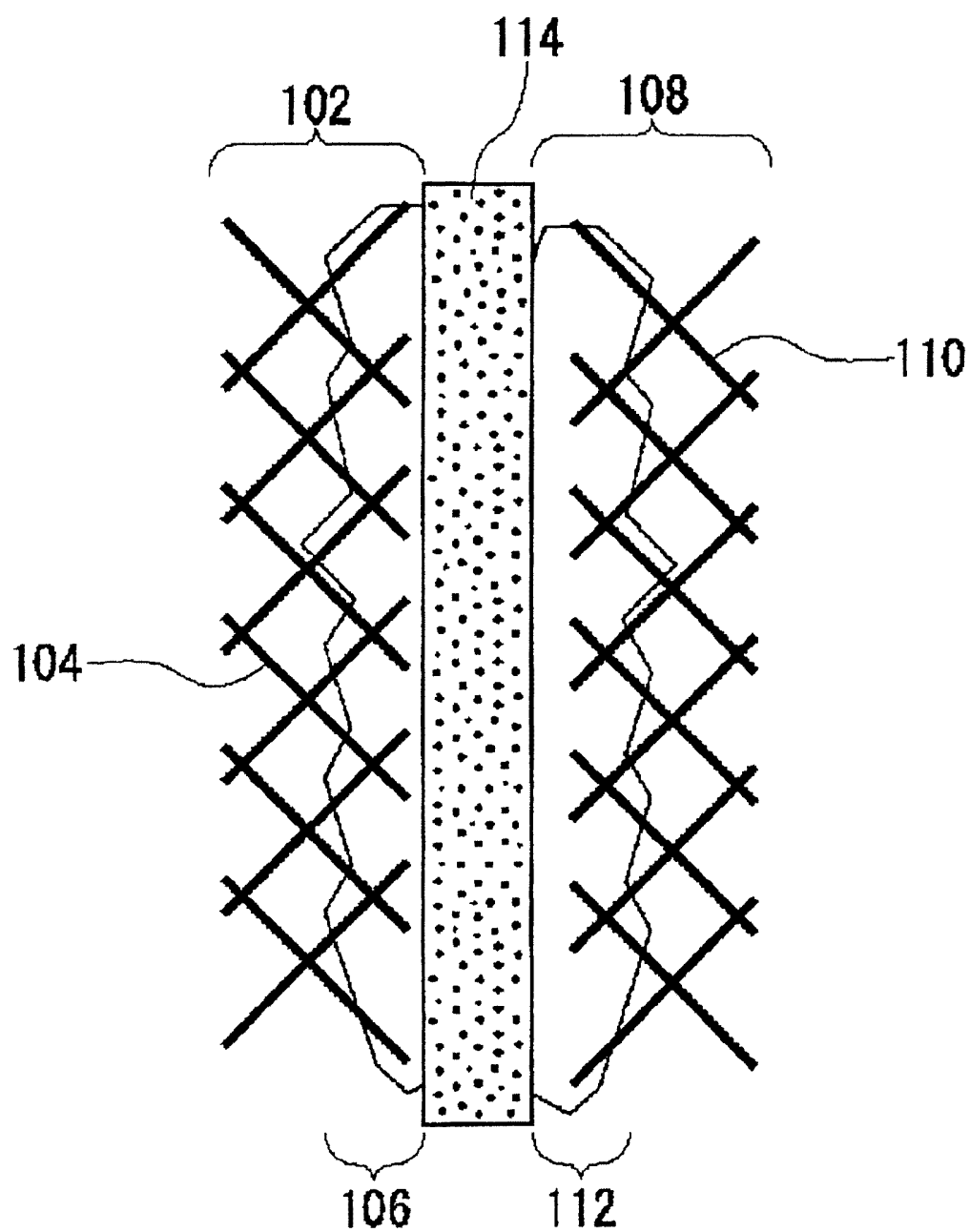


圖 2