



(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 201417618 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：101138689

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 19 日

(51)Int. Cl. : *H05B3/34 (2006.01)* *H05B3/36 (2006.01)*

(71)申請人：逢甲大學 (中華民國) FENG CHIA UNIVERSITY (TW)

臺中市西屯區文華路 100 號

(72)發明人：何主亮 HE, JU LIANG (TW)；許喬智 HSU, CHIAO CHIH (TW)；王仁宗 WANG, JEN TSUNG (TW)；陳俊名 CEHN, CHUN MING (TW)

(74)代理人：陳紹良

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：4 共 14 頁

(54)名稱

可撓性電熱發熱體及其製作方法

FLEXIBLE HEATING ELEMENT AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57)摘要

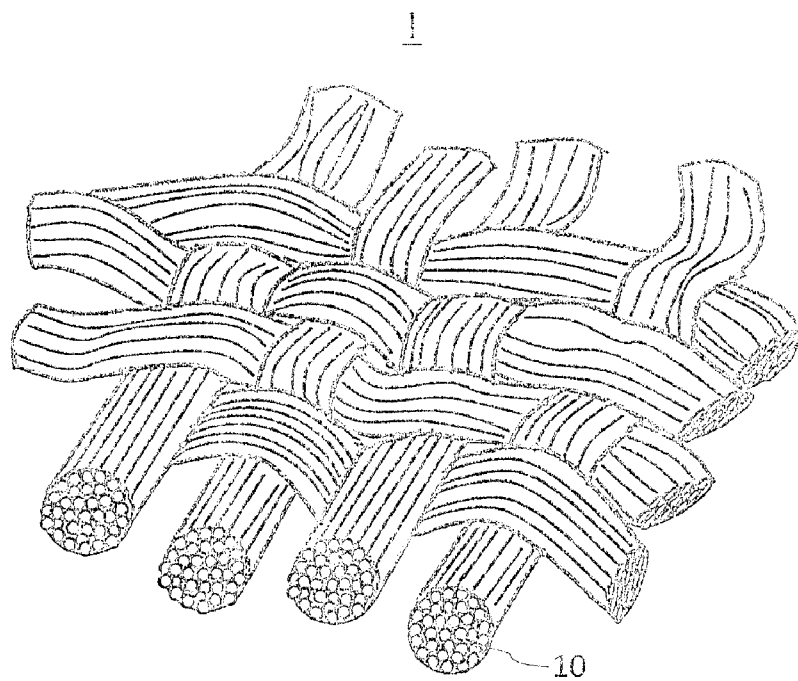
本發明提出一種可撓性電熱發熱體，其包含基材、發熱金屬鍍膜、以及遠紅外線碳膜。可撓性電熱發熱體是以低成本低污染之真空鍍膜技術將發熱金屬鍍膜以及遠紅外線碳膜堆疊沉積於可撓絕緣基材之外層，使基材除了具有電熱功能之外，更具有遠紅外線放射之功效，並形成可隨意撓曲之電熱發熱體。

1：可撓性電熱發熱體

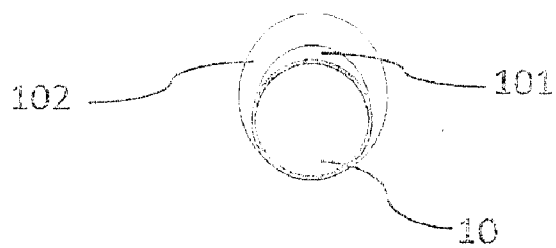
10：基材

101：發熱金屬鍍膜

102：遠紅外線碳膜



(a)



(b)

圖 1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 101/38689

※ 申請日： 101.10.19 ※IPC 分類： H05B 3/34 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文) H05B 3/36 (2006.01)

可撓性電熱發熱體及其製作方法

Flexible heating element and manufacturing method thereof.

二、中文發明摘要：

本發明提出一種可撓性電熱發熱體，其包含基材、發熱金屬鍍膜、以及遠紅外線碳膜。可撓性電熱發熱體是以低成本低污染之真空鍍膜技術將發熱金屬鍍膜以及遠紅外線碳膜堆疊沉積於可撓絕緣基材之外層，使基材除了具有電熱功能之外，更具有遠紅外線放射之功效，並形成可隨意撓曲之電熱發熱體。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a flexible heating element and manufacturing method thereof. The flexible heating element includes a flexible substrate, a metal coating, and a far-infrared carbon coating. This invention uses a vacuum coating technology to deposit metal coating and far-infrared carbon coating on the flexible substrate to become a flexible heating element that has both of heating and far-infrared emission capability.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1：可撓性電熱發熱體

10：基材

101：發熱金屬鍍膜

102：遠紅外線碳膜

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

〔發明所屬之技術領域〕

本發明係有關於一種電熱發熱材料，尤指一種可撓性電熱發熱體及其製作方法。

〔先前技術〕

習知之電熱產品通常使用電熱片、電熱線或電熱管等硬挺、易損、不夠柔軟之發熱體，此類電熱產品容易發生受限於發熱體之外型而發熱不均勻、不當的捲曲凹折造成發熱體的損害、更可能因此造成電線走火等危險情況，故使用上仍具有諸多不便以及危險性，而另一新興碳纖維發熱體雖然可克服上述之不便，但因其製程繁雜、製程具污染性以及成本較高等因素，相關產品之售價仍居高不下，導致降低消費者購買之意願。

〔發明內容〕

為了改善上述之容易損壞、發熱不均勻、成本較高等缺憾，本發明提出一種可撓性電熱發熱體，其包含：一基材，為一絕緣材料；一發熱金屬鍍膜，沉積於該基材之外層；以及一遠紅外線碳膜，遠紅外線碳膜沉積於該發熱金屬鍍膜之外層；其中，該可撓性電熱發熱體係以一真空鍍膜技術將發熱金屬鍍膜以及該遠紅外線碳膜堆疊沉積於該基材之外層，其絕緣材料可以是高分子纖維布或玻璃纖維布等可撓絕緣材料。

另，本發明提出一種可撓性電熱發熱體之製作方法，其步驟包含：

- a. 清潔一基材；
- b. 沉積一發熱金屬鍍膜於該基材外層；
- c. 以一含碳源氣體沉積一遠紅外線碳膜於該發熱金屬鍍膜外層；
- d. 製成一可撓性電熱發熱體；其中，可撓性電熱發熱體之製作方法為一真空鍍膜技術。

本發明的優點在於利用真空鍍膜技術將發熱金屬鍍膜以及遠紅外線碳膜沉積於可撓的絕緣材料外層，使絕緣材料成為一可撓性電熱發熱體，不因隨意摺疊或人為疏忽造成發熱體斷裂或損壞，進而引發危險或

災難發生，具有極佳的安全性。且以真空鍍膜技術可將發熱金屬鍍膜以及遠紅外線碳膜均勻沉積於基材之外層，因此可達到均勻發熱的效果。更因為碳膜具有遠紅外線發射的特性更使可撓性電熱發熱體具有活化人體組織之醫療保健功能，此外，可根據不同需求沉積抗菌鍍膜或抗電磁波鍍膜等具其他功效之鍍膜，以增加可撓性電熱發熱體之功效，而利用真空鍍膜技術則可有效的降低製程複雜度、成本花費、以及環境污染問題，因此能提高消費者使用之意願，增進相關廠商之收益。

【實施方式】

請參閱圖 1，本發明提出一種可撓性電熱發熱體(1)，其包含一基材(10)、一發熱金屬鍍膜(101)以及一遠紅外線碳膜(102)，並以一真空鍍膜技術將該發熱金屬鍍膜(101)以及該遠紅外線碳膜(102)堆疊沉積於該基材(10)之外層。該基材(10)為一絕緣材料，該絕緣材料可以是軟板、纖維束、纖維織布或不織布等可撓絕緣材料，其較佳為高分子纖維布或玻璃纖維布等絕緣材料。該發熱金屬鍍膜(101)係用以與電路電性連接後進行升溫發熱，其金屬可以是鈮、鉬、鈮、鎢、鋇、鈦、鈮、鉻、鋳、鉛、鈦、鐵或鉍等適合使用於該真空鍍膜技術之難融金屬及其合金，較佳為鎢、鈦、鉻。該遠紅外線碳膜(102)係以該真空鍍膜技術及一含碳源氣體沉積而成，使該可撓性電熱發熱體(1)具有遠紅外線發射之功效，該含碳源氣體可以是乙炔、甲烷、乙烷等氣體，其較佳為乙炔。另外，該遠紅外線碳膜(102)外層還可根據不同需求再以該真空鍍膜技術沉積抗菌鍍膜或抗電磁波鍍膜等其他功效之鍍膜，使該可撓性電熱發熱體(1)可具有抗菌、抗電磁波等功能，增加該可撓性電熱發熱體(1)之功能性，而該真空鍍膜技術可以是物理氣相沉積法(Physical Vapor Deposition, PVD)或化學氣相沉積法(Chemical Vapor Deposition, CVD)，其較佳為使用物理氣相沉積法之陰極電弧放電離子鍍膜系統(Cathodic arc plasma system, CAPD)。

請參閱圖 2 及表一，圖 2 為本發明之製作方法並根據表一的施鍍參數數據進行鍍膜，其步驟如下：

a. 清潔一基材(10)；

該基材(10)可以是絕緣材料，該絕緣材料可以是軟板、纖維束、纖維織布或不織布等可撓絕緣材料。

b. 沉積一發熱金屬鍍膜(101)於該基材(10)外層；

該發熱金屬鍍膜(101)使用之金屬可以是鈮、鉬、鉭、鎢、鋇、鈦、釩、鉻、鋯、鉛、鈦、鐵或鈷等難融金屬，其較佳為使用鎢、鈦、鉻。

c. 以一含碳源氣體沉積一遠紅外線碳膜(102)於該發熱金屬鍍膜(101)外層；

該含碳源氣體可以是乙炔、甲烷、乙烷等氣體，其較佳為乙炔。

d. 製成一可撓性電熱發熱體(1)。

表一 施鍍參數數據

參數		數值
離子轟擊	氬氣流量 (sccm)	50~100
	工作壓力 (Pa)	0.5~1
	轟擊時間 (min)	4~8
	基座偏壓 (-V)	200~250
發熱金屬鍍膜之施鍍	靶材	Metal
	氬氣流量 (sccm)	50~100
	工作壓力 (Pa)	0.5~1
	沉積時間 (min)	4~8
	靶電流 (A)	60~100
遠紅外線碳膜之施鍍	靶材	Metal
	乙炔流量 (sccm)	50~200
	工作壓力 (Pa)	0.04~0.26
	沉積時間 (min)	20~60
	靶電流 (A)	100~150

首先在步驟 a 中，先將該基材(10)置入該陰極電弧放電離子鍍膜系統中，並根據表一之離子轟擊參數數據進行該基材(10)的清潔程序，以清除該基材(10)上的髒污，提高鍍膜結合力。在步驟 b 中以難融金屬為

靶材，其較佳為使用鎢、鈦、鉻，在該基材(10)沉積出該發熱金屬鍍膜(101)，在步驟 c 中再以該含碳源氣體沉積出該遠紅外線碳膜(102)，以完成該可撓性電熱發熱體(1)。

圖 3 為該含碳源氣體流量及沉積時間對於該可撓性電熱發熱體(1)升溫特性的影響。由圖 3(a)可得知，該含碳源氣體流量越少而該可撓性電熱發熱體(1)之升溫速率越快，且其流量較佳為 50 sccm 到 200 sccm，如固定電壓為 15 V 的情況下，該含碳源氣體流量為 50 sccm，其溫度可升至攝氏 100 度；而該含碳源氣體流量為 150 sccm 時，其溫度僅升至攝氏 40 度。由圖 3(b)可得知在該含碳源氣體流量固定之情況下，沉積時間越長而該可撓性電熱發熱體(1)之升溫速率越快，且其沉積時間較佳為為 20 分鐘到 60 分鐘，如在電壓為 10 V 時，該含碳源氣體沉積時間為 20 分鐘，其溫度可升至攝氏 50 度以上，而該含碳源氣體沉積時間為 30 分鐘時，其溫度則可升至攝氏 100 度以上。圖 4 為該含碳源氣體的沉積時間以及流量對於該可撓性電熱發熱體(1)遠紅外線特性的影響。由圖 4(a)可得知其遠紅外線放射率隨該含碳源氣體流量的增加而上升，在該含碳源氣體流量為 200 sccm 時，其遠紅外線發射率更可接近市面碳纖維織布之 90% 的遠紅外線發射率，由圖 4(b)則可看出沉積時間越長其遠紅外線放射率也隨之增加，該含碳源氣體沉積時間由 30 分鐘增加為 60 分鐘時，其遠紅外線發射率便從 80% 以下增加到 80% 以上。根據以上所述，調整該含碳源氣體鍍膜時之施鍍參數，直接影響該可撓性電熱發熱體(1)之升溫及遠紅外線特性，因此，本發明除了可根據需求調整施鍍參數，更因而達到以低成本低污染之方式製成該可撓性電熱發熱體(1)之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即依本發明申請專利範圍及說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明之可撓性電熱發熱體

圖 2 為本發明之製作方法

圖 3 為本發明之升溫特性比較圖

圖 4 為本發明之遠紅外線特性比較圖

【主要元件符號說明】

1：可撓性電熱發熱體

10：基材

101：發熱金屬鍍膜

102：遠紅外線碳膜

七、申請專利範圍：

1. 一種可撓性電熱發熱體，其包含：
 - 一基材，為一絕緣材料；
 - 一發熱金屬鍍膜，沉積於該基材之外層；以及
 - 一遠紅外線碳膜，該遠紅外線碳膜沉積於該發熱金屬鍍膜之外層；其中，該可撓性電熱發熱體係以一真空鍍膜技術將該發熱金屬鍍膜以及該遠紅外線碳膜堆疊沉積於該基材之外層。
2. 如申請專利範圍第1項所述之可撓性電熱發熱體，該絕緣材料可以是軟板、纖維束、纖維織布或不織布等可撓絕緣材料。
3. 如申請專利範圍第2項所述之可撓性電熱發熱體，該絕緣材料較佳為玻璃纖維布或高分子纖維織布等絕緣材料。
4. 如申請專利範圍第1項所述之可撓性電熱發熱體，該發熱金屬鍍膜所使用之金屬可以是鈮、鉬、鉭、鎢、銻、鈦、鈇、鉻、鋳、鉛、鈮、鐵或鉍等難融金屬及其合金。
5. 如申請專利範圍第4項所述之可撓性電熱發熱體，該發熱金屬鍍膜所使用之金屬較佳為鎢、鈦、鉻。
6. 如申請專利範圍第1項所述之可撓性電熱發熱體，該遠紅外線碳膜以一含碳源氣體沉積而成。
7. 如申請專利範圍第6項所述之可撓性電熱發熱體，該含碳源氣體可以是乙炔、甲烷、乙烷等氣體。
8. 如申請專利範圍第7項所述之可撓性電熱發熱體，該含碳源氣體較佳為乙炔。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓性電熱發熱體，該真空鍍膜技術可以是物理氣相沉積法(Physical Vapor Deposition, PVD)或化學氣相沉積法(Cheical Vapor Deposition, CVD)。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之可撓性電熱發熱體，該真空鍍膜技術較佳為陰極電弧放電離子鍍膜系統(Cathodic arc plasma system, CAPD)。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之可撓性電熱發熱體，該遠紅外線碳膜之外層可沉積抗菌鍍膜或抗電磁波鍍膜等具其他功效之鍍膜。
12. 一種可撓性電熱發熱體之製作方法，其步驟包含：
 - a. 清潔一基材；
 - b. 沉積一發熱金屬鍍膜於該基材外層；
 - c. 以一含碳源氣體沉積一遠紅外線碳膜於該發熱金屬鍍膜外層；
 - d. 製成一可撓性電熱發熱體；其中，該可撓性電熱發熱體之製作方法為一真空鍍膜技術。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，步驟 a 所述之該基材可以是絕緣材料，該絕緣材料可以是軟板、纖維束、纖維織布或不織布等可撓絕緣材料。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述之可撓性電熱發熱體，該絕緣材料較佳為玻璃纖維布或高分子纖維織布等高分子絕緣材料。
15. 如申請專利範圍第 12 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，步驟 b 所述之該發熱金屬鍍膜使用之金屬可以是鈮、鉬、鉭、鎢、鎳、鈦、鈳、鉻、鋯、鈦、鈳、鈳或鈳等難融金屬。
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，該發熱

金屬鍍膜所使用之金屬較佳為鎢、鈦、鉻。

17. 如申請專利範圍第 12 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，步驟 c 所述之該含碳源氣體可以是乙炔、甲烷、乙烷等氣體。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，該含碳源氣體較佳為乙炔。
19. 如申請專利範圍第 12 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，該含碳源氣體之一流量及一沉積時間之參數設定可影響鍍膜之性質。
20. 如申請專利範圍第 19 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，該流量較佳為 50 sccm 到 200 sccm。
21. 如申請專利範圍第 19 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，該沉積時間較佳為 20 分鐘到 60 分鐘。
22. 如申請專利範圍第 12 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，該真空鍍膜技術可以是物理氣相沉積法(Physical Vapor Deposition, PVD)或化學氣相沉積法(Cheical Vapor Deposition, CVD)。
23. 如申請專利範圍第 22 項所述之可撓性電熱發熱體之製作方法，該真空鍍膜技術較佳為陰極電弧放電離子鍍膜系統(Cathodic arc plasma system, CAPD)。

八、圖式：

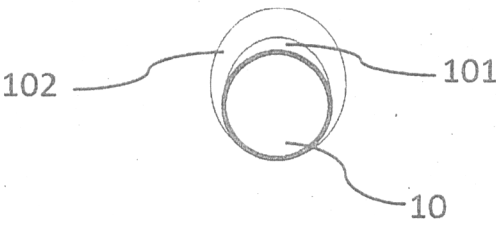
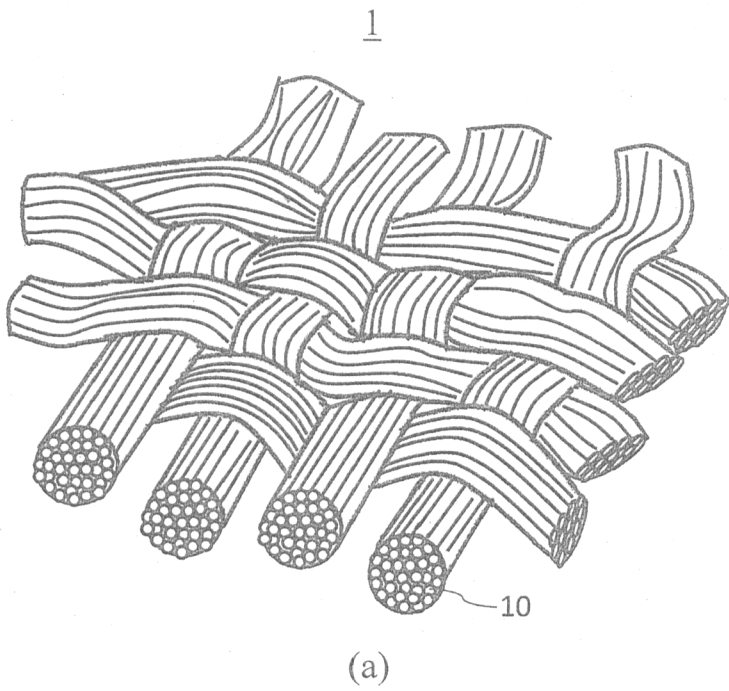


圖 1

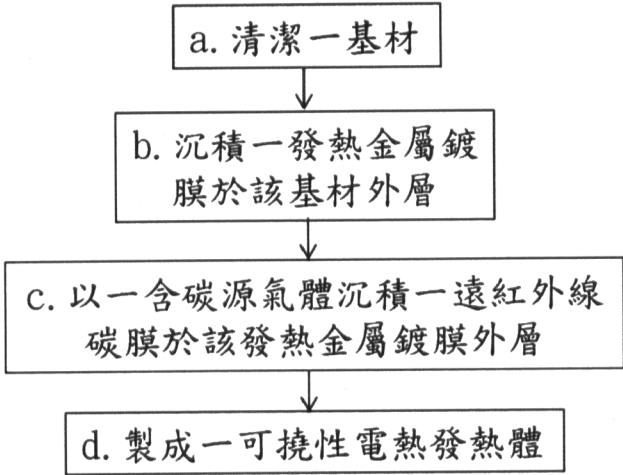


圖 2

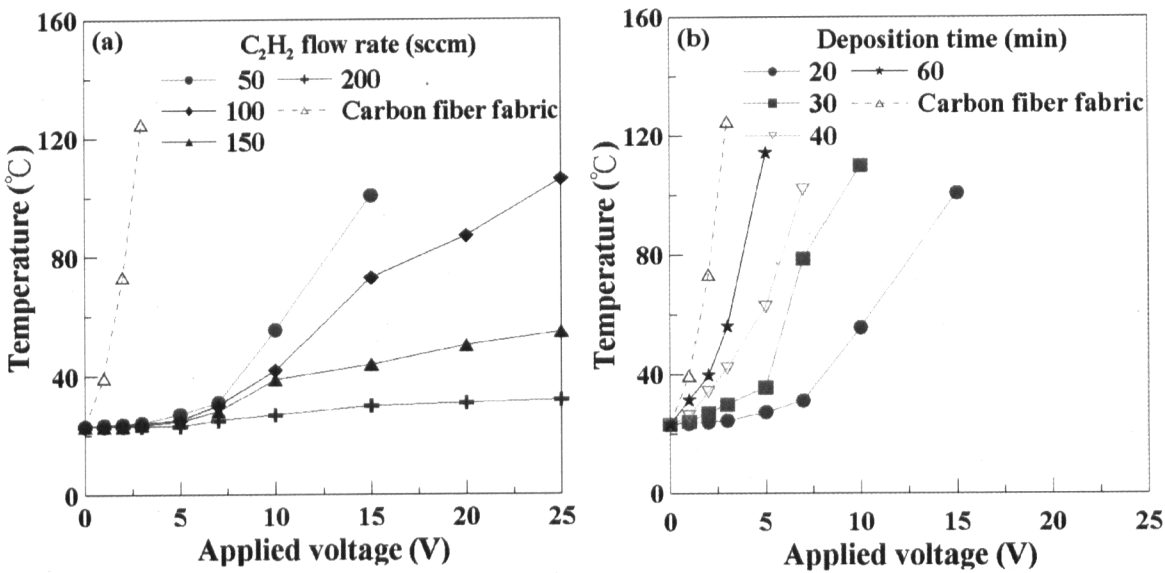


圖 3

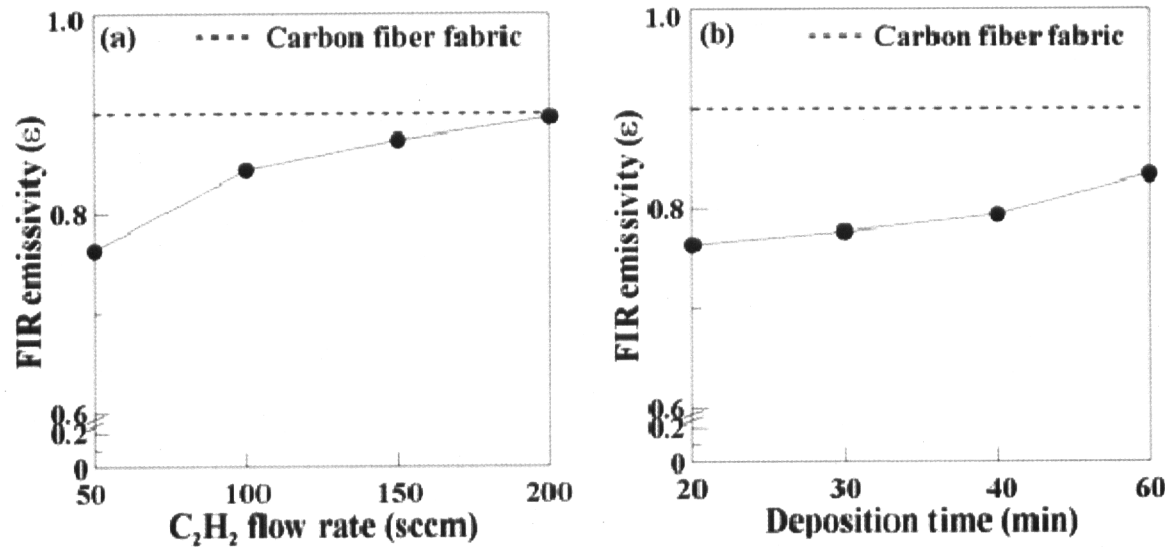


圖 4