

【11】公告編號：594833

【44】中華民國 93 (2004) 年 06 月 21 日

【51】Int. Cl.⁷：H01J9/02

發明

全 10 頁

【54】名稱：含碳元件發射電流之提升

PROCESS AND DEVICE FOR UPGRADING CURRENT EMISSION

【21】申請案號：091134985

【22】申請日期：中華民國 91 (2002) 年 12 月 02 日

【11】公開編號：200410289

【43】公開日期：中華民國 93 (2004) 年 06 月 16 日

【72】發明人：

黃國柱

龔聖欽

KUNG, SHENG CHIN

【71】申請人：

國立清華大學

新竹市光復路二段一〇一號

NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

【74】代理人：郭廷敏 先生

1

[57]申請專利範圍：

1. 一種電流發射裝置製程，用於一含碳電流發射裝置，該含碳電流發射裝置包含一末端部位，通電流發射裝置製程包含一氧化作業，該氧化作業係在一作業溫度，將該含碳電流發射裝置氧化到該末端部位有至少一部份變形，該作業溫度高於環境溫度。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射

2

- 裝置呈管狀。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置呈球狀。
5. 4. 如申請專利範圍第 1 項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置係一種碳微管。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之電流發射裝置製程，其中該作業溫度至少
10. 70°C。

- 6.如申請專利範圍第1項所述之電流發射裝置製程，其中該末端部位的至少一部份暴露於一含氧流體。
- 7.如申請專利範圍第6項所述之電流發射裝置製程，其中該含氧流體呈氣態。
- 8.如申請專利範圍第6項所述之電流發射裝置製程，其中該含氧流體包含有O₂、O₃、CO₂、NO₂、SO₂、SO₃等之中的至少一者。
- 9.如申請專利範圍第1項所述之電流發射裝置製程，其中該氧化作業包含：加熱到一含氧流體，使該含氧流體之溫度達到該作業溫度；以及將該末端部位的至少一部份暴露於該含氧流體，直到該末端部位的至少一部份變形。
- 10.如申請專利範圍第1項所述之電流發射裝置製程，其中該末端部位變形到其至少一部份呈尖形。
- 11.如申請專利範圍第1項所述之電流發射裝置製程，其中該末端部位變形到其至少一部份呈凹陷。
- 12.如申請專利範圍第1項所述之電流發射裝置製程，其中該末端部位變形到其電流發射能力提高。
- 13.一種電流發射裝置製程，用於一含碳含碳電流發射裝置，這電流發射裝置製程包含一氧化作業，該氧化作業係在一作業溫度，將該含碳電流發射裝置氧化到該含碳電流發射裝置有至少一部份變形，該作業溫度高於環境溫度。
- 14.如申請專利範圍第13項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置呈管狀。
- 15.如申請專利範圍第13項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置呈球狀。
- 16.如申請專利範圍第13項所述之電流

- 發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置係一種碳微管。
- 17.如申請專利範圍第13項所述之電流發射裝置製程，其中該作業溫度至少70°C。
5. 18.如申請專利範圍第13項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置的至少一部份暴露於一含氧流體。
10. 19.如申請專利範圍第18項所述之電流發射裝置製程，其中該含氧流體呈氣態。
- 20.如申請專利範圍第18項所述之電流發射裝置製程，其中該含氧流體包含有O₂、O₃、CO₂、NO₂、SO₂、SO₃等之中的至少一者。
15. 21.如申請專利範圍第13項所述之電流發射裝置製程，其中該氧化作業包含：加熱到一含氧流體，使該含氧流體之溫度達到該作業溫度；以及將該含碳電流發射裝置的至少一部位暴露於該含氧流體，直到該含碳電流發射裝置的至少一部位變形。
20. 22.如申請專利範圍第13項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置變形到其至少一部份呈尖形。
25. 23.如申請專利範圍第13項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置變形到其至少一部份呈凹陷。
30. 24.如申請專利範圍第13項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置變形到其電流發射能力提高。
35. 25.一種電流發射裝置製程，用於一含碳含碳電流發射裝置，這電流發射裝置製程包含一氧化作業，該氧化作業係用臭氧將該含碳電流發射裝置氧化到該含碳電流發射裝置有至
- 40.

- 少一部份變形。
- 26.如申請專利範圍第25項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置呈管狀。
- 27.如申請專利範圍第25項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置呈球狀。
- 28.如申請專利範圍第25項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置係一種碳微管。
- 29.如申請專利範圍第25項所述之電流發射裝置製程，其中該氧化作業係在一作業溫度中進行，該作業溫度最低為零下50°C。
- 30.如申請專利範圍第25項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置的至少一部份暴露於一含氧流體。
- 31.如申請專利範圍第30項所述之電流發射裝置製程，其中該含氧流體呈氣態。
- 32.如申請專利範圍第30項所述之電流發射裝置製程，其中該含氧流體包含有O₂、O₃、CO₂、NO₂、SO₂、SO₃等之中的至少一者。
- 33.如申請專利範圍第25項所述之電流發射裝置製程，其中該氧化作業包含：提供一含氧流體，該含氧流體之溫度最低為零下50°C；以及將該含碳電流發射裝置的至少一部位暴露於該含氧流體，直到該含碳電流發射裝置的至少一部位變形。
- 34.如申請專利範圍第25項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置變形到其至少一部份呈尖形。
- 35.如申請專利範圍第25項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置變形到其至少一部份呈凹陷。

- 36.如申請專利範圍第25項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置變形到其電流發射能力提高。
5. 37.一種含碳電流發射裝置，其包含：
一表面，該表面的至少一部份含有COOH、OH，以及>C=O等族群化合物中的至少一者；以及
一含碳構體，被該表面所圍繞。
10. 38.如申請專利範圍第37項所述之含碳電流發射裝置，其中該含碳構體呈管狀。
- 39.如申請專利範圍第37項所述之含碳電流發射裝置，其中該含碳構體呈球狀。
15. 40.如申請專利範圍第37項所述之含碳電流發射裝置，其中該表面有至少一部份呈尖形。
- 41.如申請專利範圍第37項所述之含碳電流發射裝置，其中該表面有至少一部份呈凹陷。
20. 42.一種電流發射裝置製程，用於一含碳電流發射裝置，這電流發射裝置製程包含：
25. 撕裂該含碳電流發射裝置的一些C=C雙鍵碳結構，直到該含碳電流發射裝置的至少一部位變形。
- 43.如申請專利範圍第42項所述之電流發射裝置製程，其中該含碳電流發射裝置係一種碳微管。
30. 圖式簡單說明：
圖1所示代表一幅以穿透式電子顯微鏡(TEM)所攝得之兩個碳微管的影像照片。
35. 圖2所示代表一幅以穿透式電子顯微鏡(TEM)所攝得之氧化後一束碳微管的影像照片，該氧化係根據本案製程進行。
40. 圖3所示代表一另幅以穿透式電子顯微鏡(TEM)所攝得之氧化後一支碳

(4)

7

微管的影像照片，該氧化係根據本案製程進行。

圖4所示代表再一幅以穿透式電子顯微鏡(TEM)所攝得之氧化後一支碳微管的影像照片，該氧化係根據本案製程進行。

圖5所示為原碳微管陣列(未經本案製程氧化者)以及經過本案製程氧化的碳微管陣列等之發射電流-發射電壓之曲線。

8

圖6所示係根據 Fowler-Nordheim (佛爾諾得亨)場發射理論所繪 $\ln(J/E^2)$ 對 $1/E$ 圖，其中一部份係對原碳微管陣列所繪，另大部份係對經過本案製程氧化者所繪。

圖7所示為原碳微管陣列(未經本案製程氧化者)以及經過本案製程以及用 O3 與 BR2 氧化者之發射電流-發射電壓之曲線。

10.

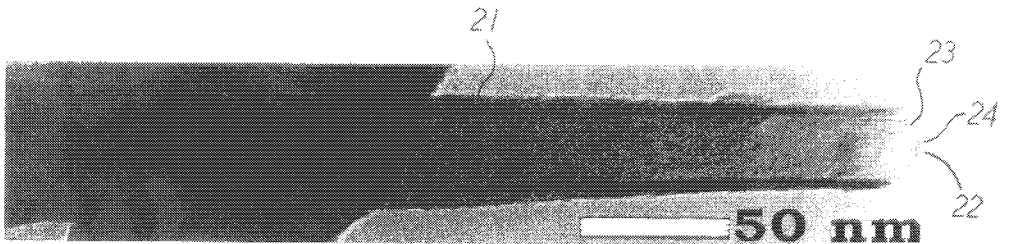


圖 2

(5)

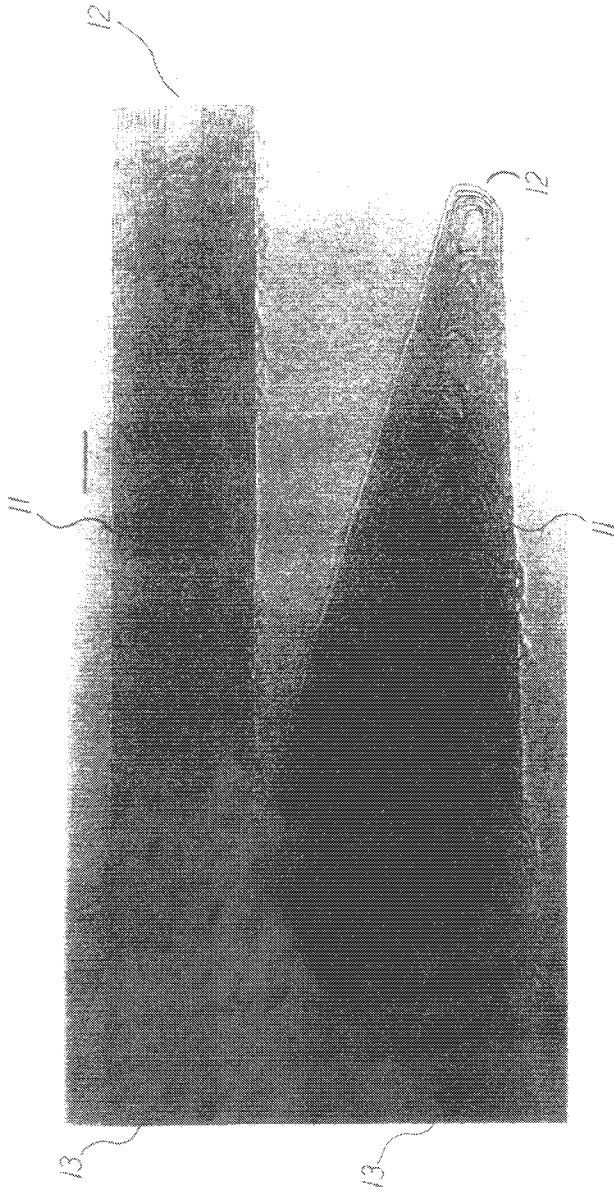


圖 1

(6)

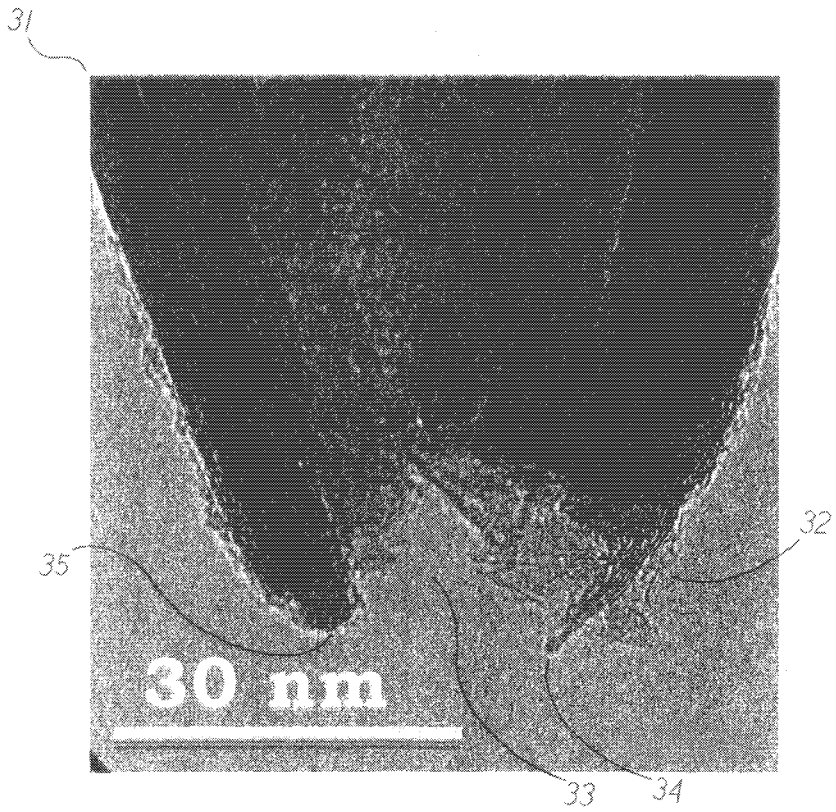


圖 3

(7)

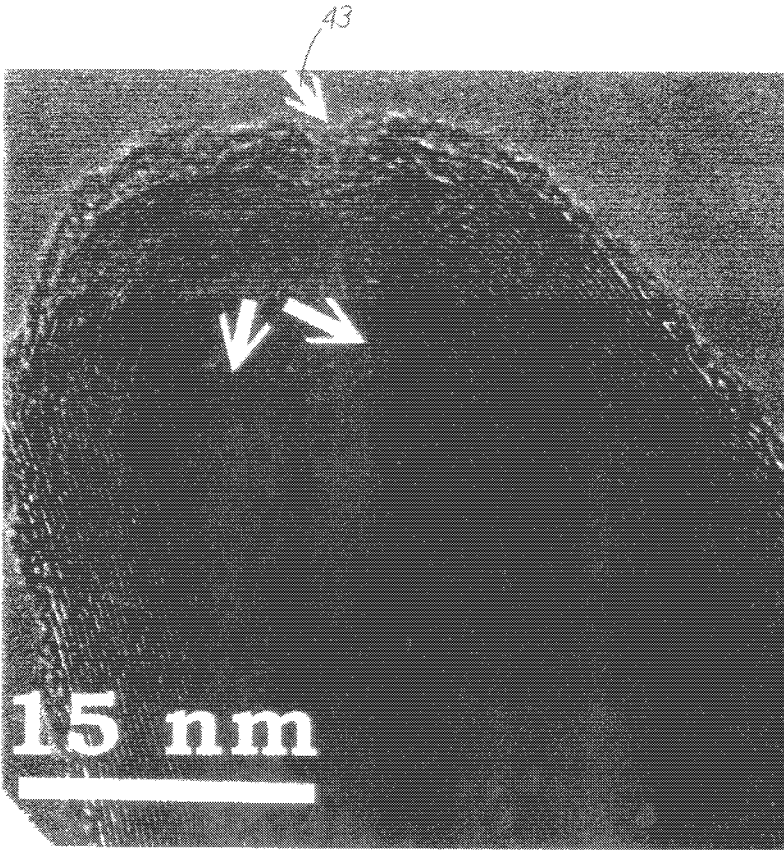


圖 4

41

(8)

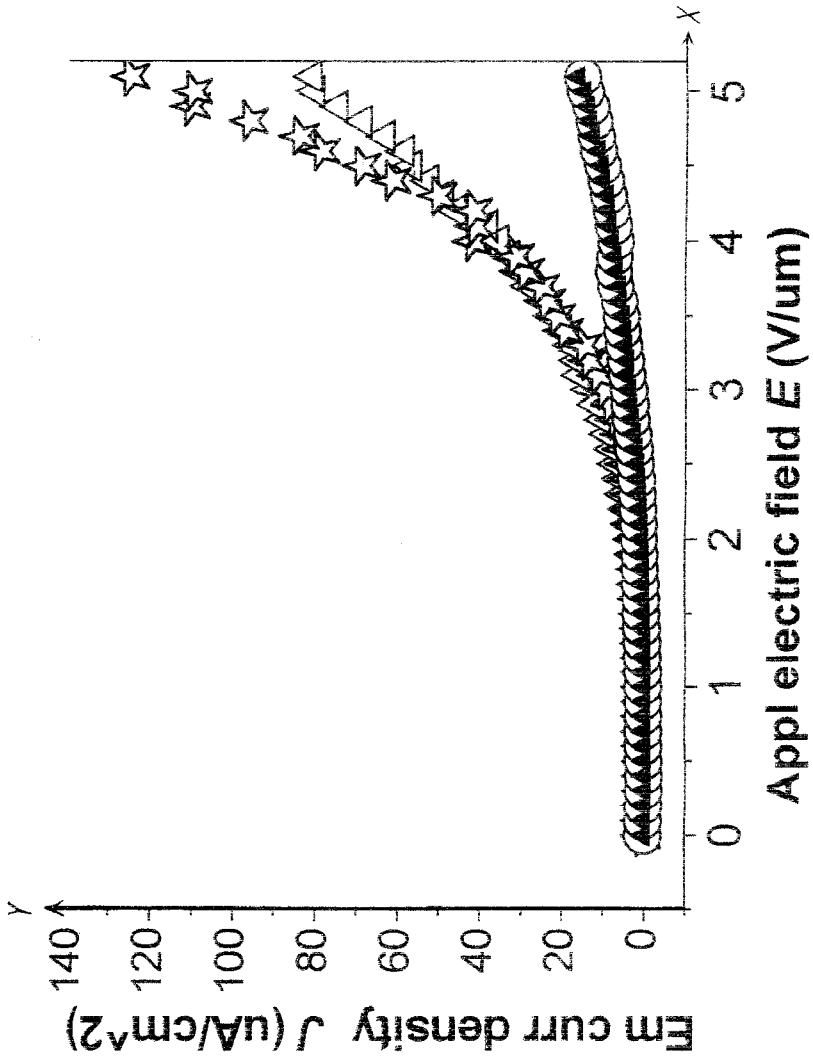


圖 5

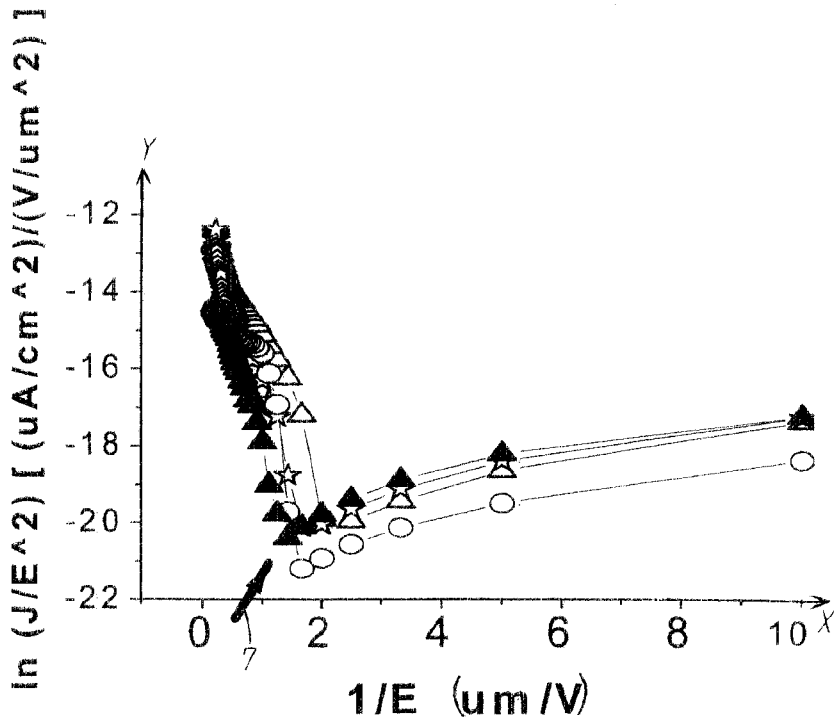


圖 6

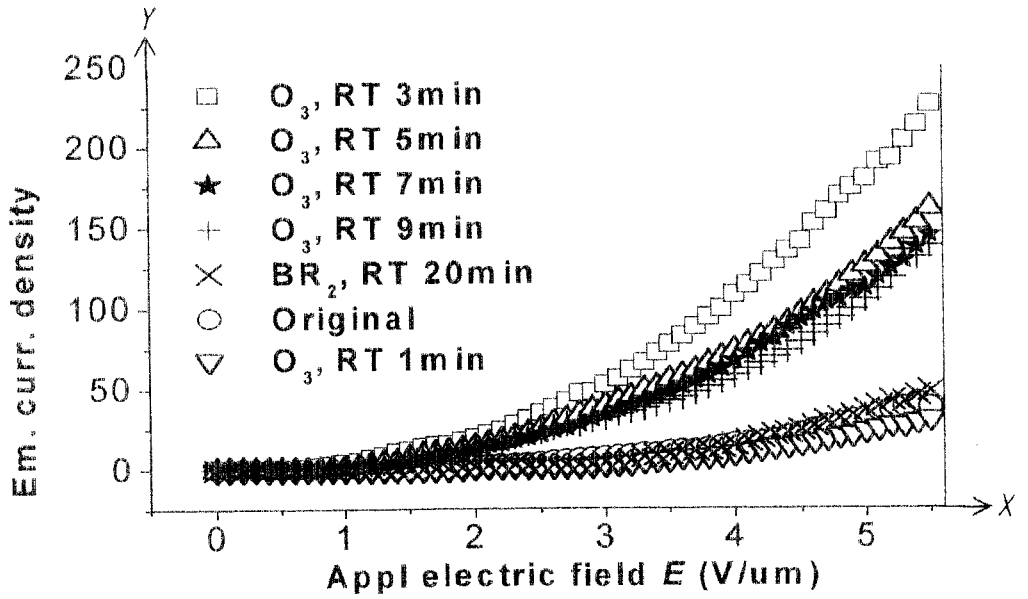


圖 7