【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I939930
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 09 月 21 日
【51】Int. Cl.：　*H10P76/00　(2026.01)*　*G03F1/22　(2012.01)*
*G03F7/20　(2006.01)*

發明　　全 34 頁

---

【54】名　稱：半導體裝置的製造方法以及薄膜

【21】申請案號：114101924　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 01 月 16 日
【11】公開編號：202548881　【43】公開日期： 中華民國 114 (2025) 年 12 月 16 日
【30】優 先 權：　2024/01/17　美國　63/621,806
2024/05/17　美國　18/668,052

【72】發 明 人： 孫鼎弼 (TW) SUN, TING-PI；李環陵 (TW) LEE, HUAN-LING；李信昌 (TW) LEE, HSIN-CHANG
【71】申 請 人： 台灣積體電路製造股份有限公司 TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING COMPANY, LTD.
新竹市新竹科學工業園區力行六路八號
【74】代 理 人： 秦建譜；許志銘

【56】參考文獻：
TW　202332986A

審查人員：黃志源

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體裝置的製造方法，包含以下步驟：
加熱安置於一光罩上方的一薄膜，其中該薄膜包括一膜，該膜包含安置於一框架上方的複數個奈米管，其中該框架包括安置於該框架之多個對置側上的一或多個導電電極；
導向一光化輻射通過該薄膜以選擇性地曝光一基板上的一光阻劑層；及
使該選擇性曝光之光阻劑層顯影以在該光阻劑層中形成一圖案。
2. 如請求項 1 所述之方法，其中該加熱步驟係焦耳加熱步驟。
3. 如請求項 1 所述之方法，其中該薄膜經加熱，同時使該光化輻射導向通過該薄膜。
4. 如請求項 1 所述之方法，其中該加熱該薄膜的步驟包含以下步驟:施加一電流至該些導電電極。
5. 一種半導體裝置的製造方法，包含以下步驟：
選擇性地曝光安置於一基板上的一光阻劑層至光化輻射，
其中該光化輻射通過安置於一光罩上方的一薄膜，且該光化輻射自該光罩反射，其中該薄膜包括一膜，該膜包含安置於一框架上方的複數個奈米管，其中該框架包括安置於該框架之多個對置側上的一或多個導電電極；
施加一電流至該薄膜以加熱該薄膜，同時該光化輻射通過該薄膜；及
使該選擇性曝光之光阻劑層顯影以在該光阻劑層中形成一圖案。
6. 如請求項 5 所述之方法，其中該些奈米管包括多個碳奈米管奈米管。
7. 如請求項 5 所述之方法，其中該薄膜經加熱至範圍為 500 ℃至 2000 ℃的一溫度。
8. 如請求項 5 所述之方法，其中該光化輻射為極紫外光輻射。
9. 一種薄膜，包含：
安置於一框架上方的一透明導電膜，

其中該框架包含安置於該框架上的兩個或兩個以上導電電極，且其中一或多個導電電極安置於該框架的多個對置側上。

10. 如請求項 9 所述之薄膜，其中該透明導電膜包含複數個奈米管。

圖式簡單說明

本揭露之態樣在與隨附圖式一起研讀時自以下詳細描述內容來最佳地理解。請注意，根據行業標準慣例，各種特徵未按比例繪製。實際上，各種特徵之尺寸可為了論述清楚經任意地增大或減小。

第 1A 圖及第 1B 圖繪示根據本揭露之實施例的用於 EUV 光罩的薄膜。

第 2A 圖、第 2B 圖、第 2C 圖及第 2D 圖繪示根據本揭露之實施例的多壁奈米管之各種視圖。

第 3A 圖、第 3B 圖及第 3C 圖繪示根據本揭露之實施例的網狀膜的製造製程。

第 3D 圖繪示網狀膜之製造製程，且第 3E 圖繪示根據本揭露之實施例的流程。

第 4A 圖及第 4B 圖繪示根據本揭露之實施例的用於製造 EUV 光罩之薄膜的各種階段中之一者的橫截面圖及平面(俯視)圖。

第 5A 圖及第 5B 圖繪示根據本揭露之實施例的用於製造 EUV 光罩之薄膜的各種階段中之一者的橫截面圖及平面(俯視)圖。

第 6A 圖及第 6B 圖繪示根據本揭露之實施例的用於製造 EUV 光罩之薄膜的各種階段中之一者的橫截面圖及平面(俯視)圖。

第 7A 圖及第 7B 圖繪示根據本揭露之實施例的用於製造薄膜/光罩結構的流程圖。

第 8A 圖及第 8B 圖繪示根據本揭露之實施例的薄膜之示意圖。

第 9A 圖、第 9B 圖、第 9C 圖及第 9D 圖繪示根據本揭露之實施例的製造薄膜之方法的示意圖。第 9E 圖繪示根據本揭露之實施例的薄膜之橫截面圖。

第 10A 圖、第 10B 圖、第 10C 圖及第 10D 圖繪示根據本揭露之實施例的製造薄膜之方法的示意圖。第 10E 圖繪示根據本揭露之實施例的薄膜之橫截面圖。

第 11A 圖、第 11B 圖及第 11C 圖繪示根據本揭露之實施例的製造薄膜之方法的示意圖。第 11D 圖繪示根據本揭露之實施例的薄膜之橫截面圖。

第 12A 圖及第 12B 圖繪示根據本揭露之實施例的具有導電電極之薄膜框架的平面圖。第 12C 圖係根據本揭露之實施例的薄膜之橫截面圖。

第 13A 圖及第 13B 圖繪示根據本揭露之實施例的具有導電電極之薄膜框架的平面圖。第 13C 圖及第 13D 圖係根據本揭露之實施例的薄膜之橫截面圖。第 13E 圖繪示根據本揭露之實施例的具有導電電極之薄膜框架的平面圖。

第 14 圖繪示根據本揭露之實施例的薄膜/光罩結構的示意圖。

第 15A 圖、第 15B 圖及第 15C 圖繪示根據本揭露之實施例的用於製造半導體裝置的流程圖。

第 16 圖繪示根據本揭露之實施例的圖示奈米管束之形成的示意圖。

第 17 圖繪示根據本揭露之實施例的圖示非晶碳之移除或轉換之示意圖。

第 18A 圖、第 18B 圖、第 18C 圖、第 18D 圖及第 18E 圖繪示根據本揭露之實施例的移除殘餘催化劑及形成奈米管束的各種視圖。

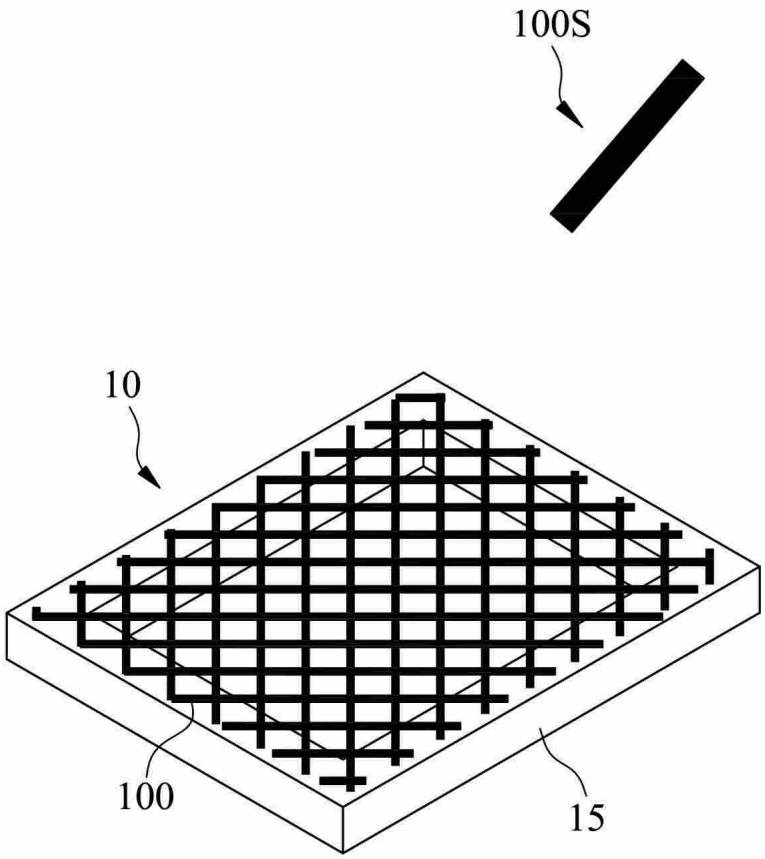
第 19 圖繪示根據本揭露之實施例的圖示自薄膜移除污染物的示意圖。

第 20 圖繪示根據本揭露之實施例的圖示分解來自薄膜之污染物的示意圖。

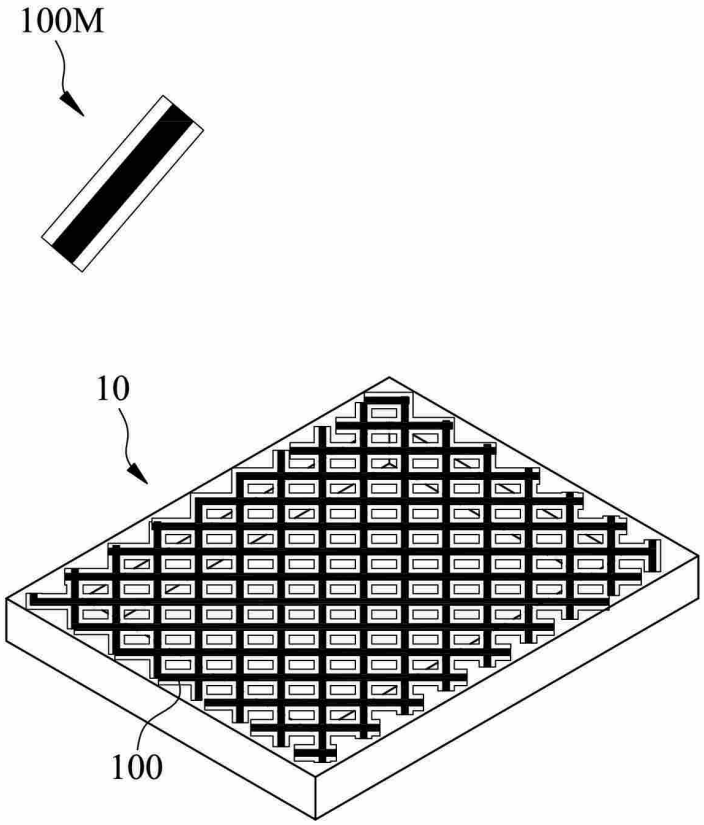
第 21A 圖及第 21B 圖繪示根據本揭露之實施例的圖示自奈米管膜移除褶皺的示意圖。

第 22A 圖及第 22B 圖係根據本揭露之一些實施例的控制器的圖。

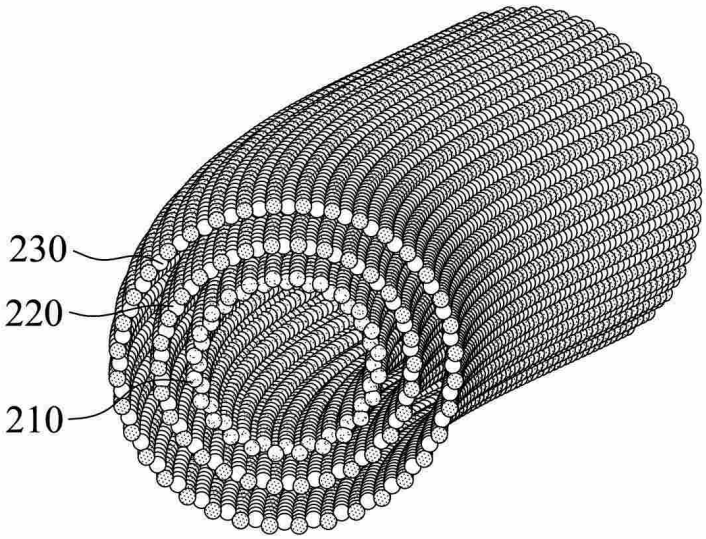
第 23A 圖繪示製造半導體裝置之方法的流程圖，且第 23B 圖、第 23C 圖、第 23D 圖及第 23E 圖繪示根據本揭露之實施例的製造半導體裝置之方法的依序製造操作。



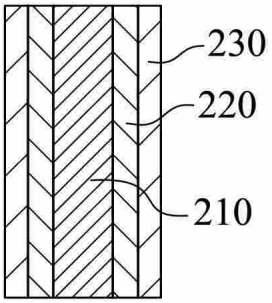

第 1A 圖



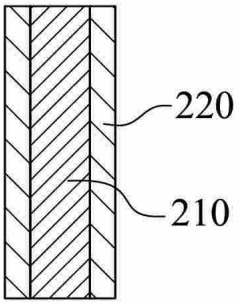

第 1B 圖



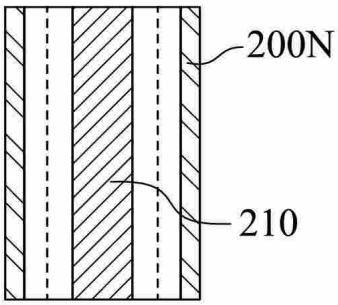

第 2A 圖



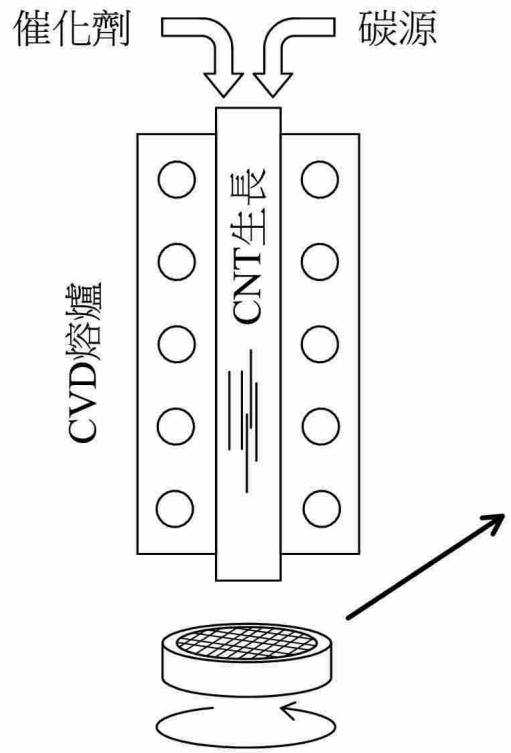

第 2B 圖



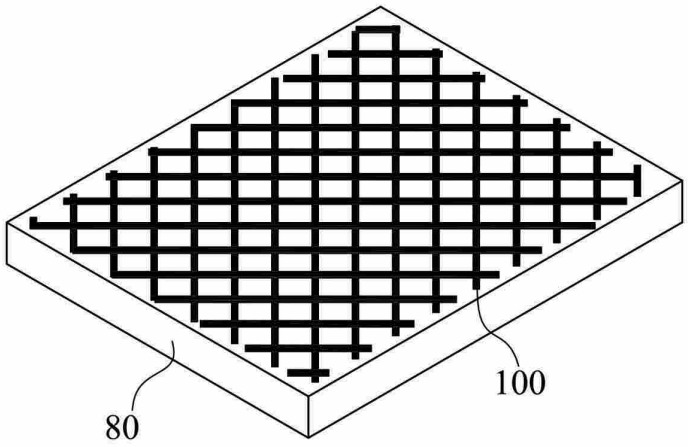

第 2C 圖



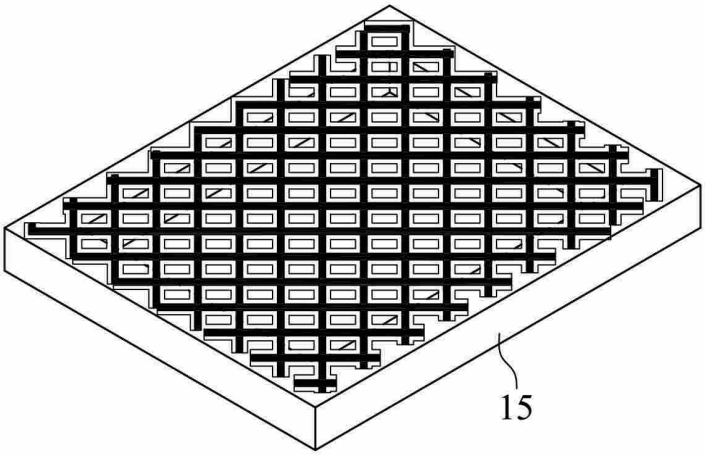

第 2D 圖



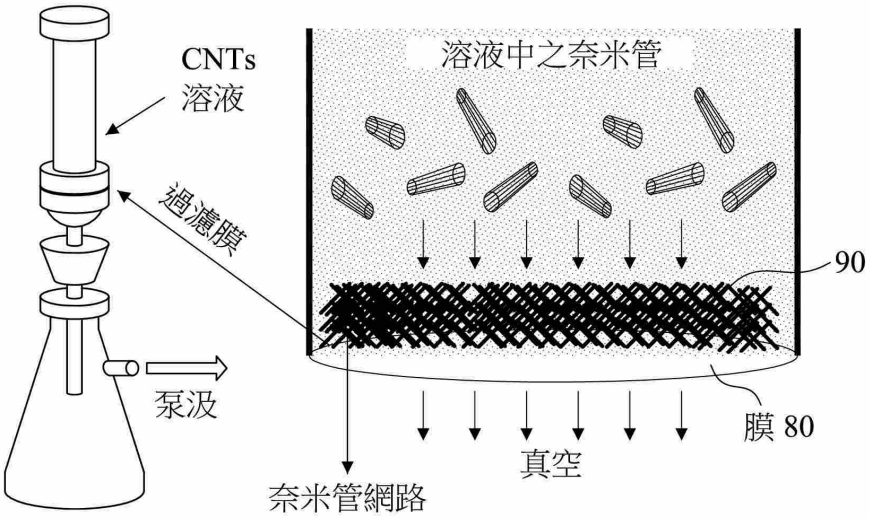

第 3A 圖



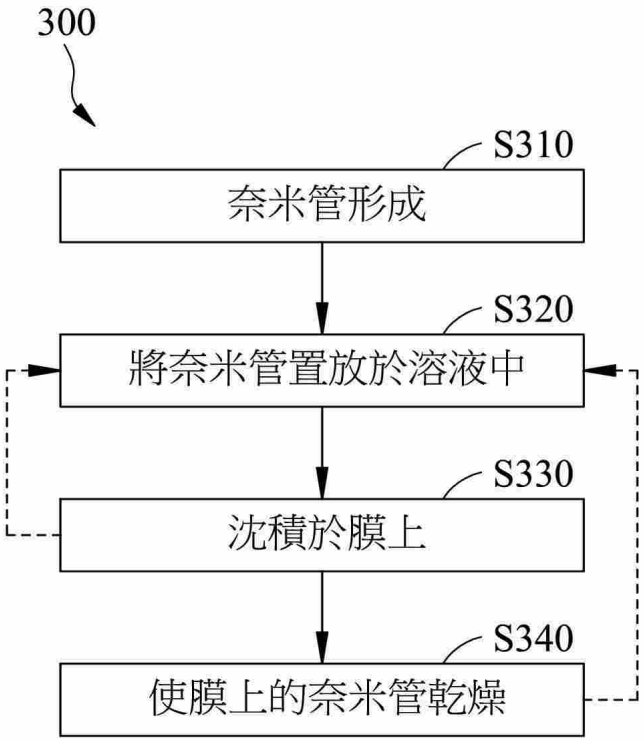

第 3B 圖



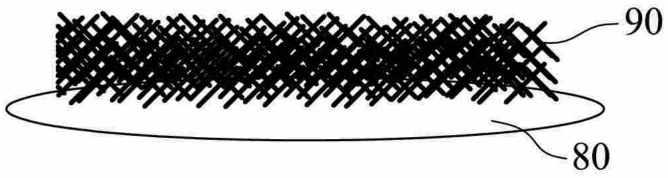

第 3C 圖



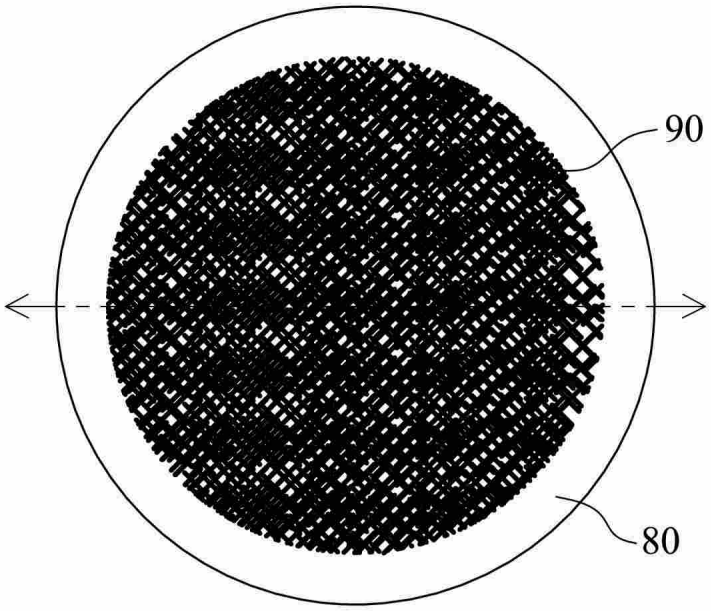

第 3D 圖


300
S310
奈米管形成
S320
將奈米管置放於溶液中
S330
沈積於膜上
S340
使膜上的奈米管乾燥

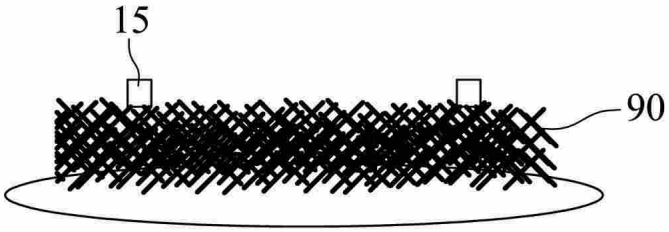
第 3E 圖


90
80

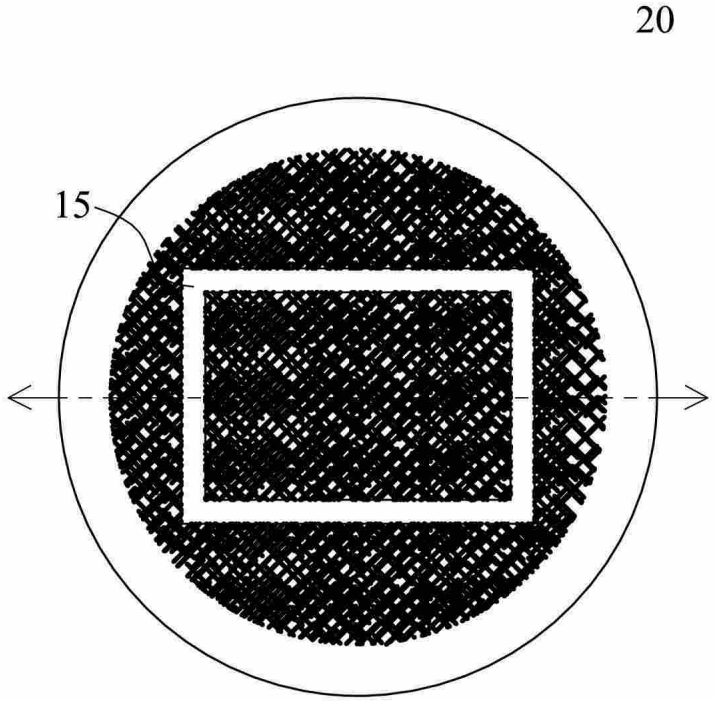
第 4A 圖



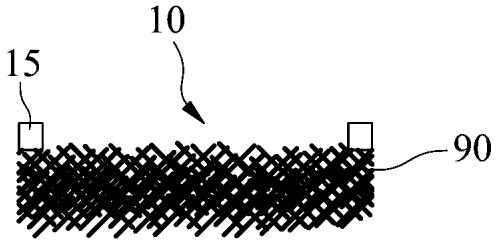

第 4B 圖



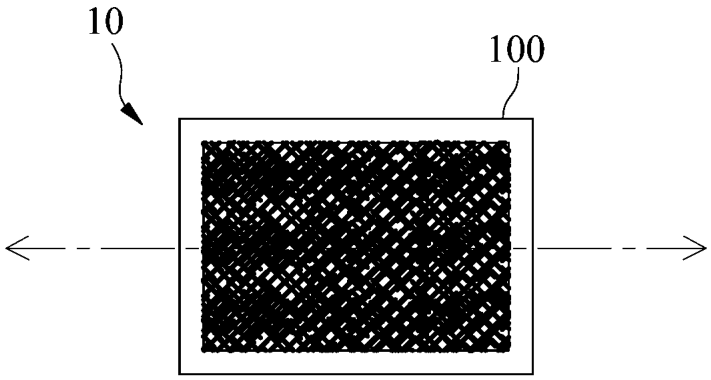

第 5A 圖



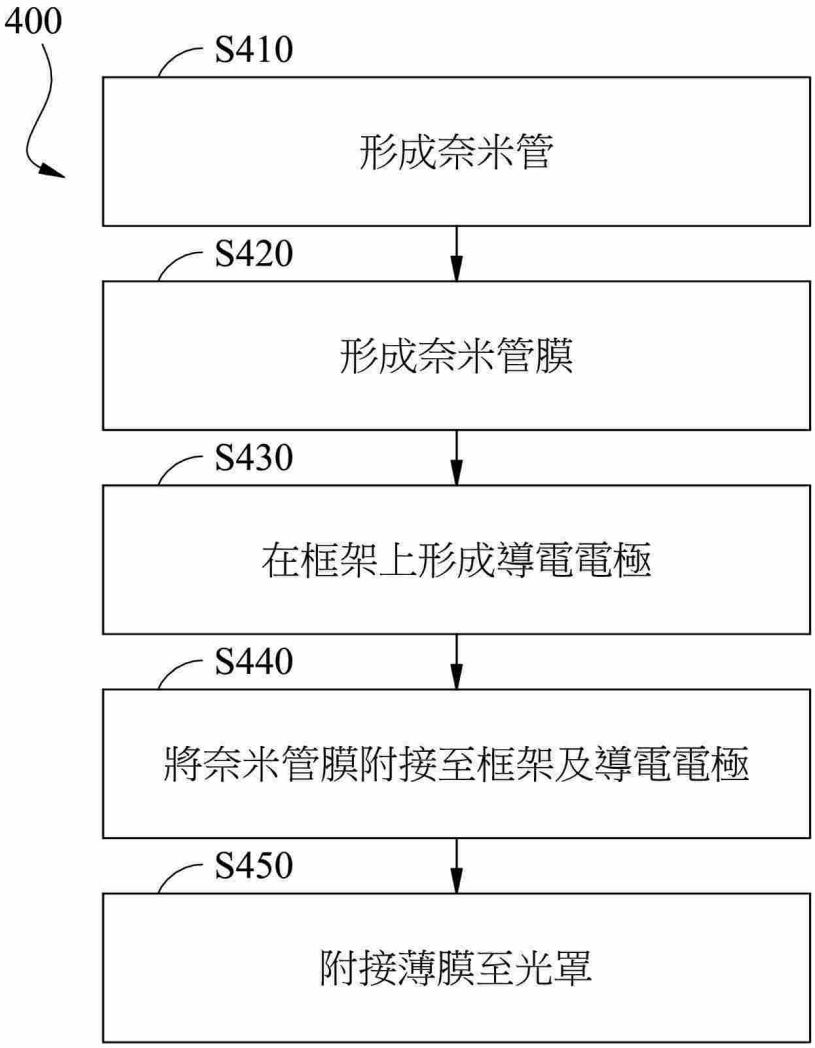

第 5B 圖



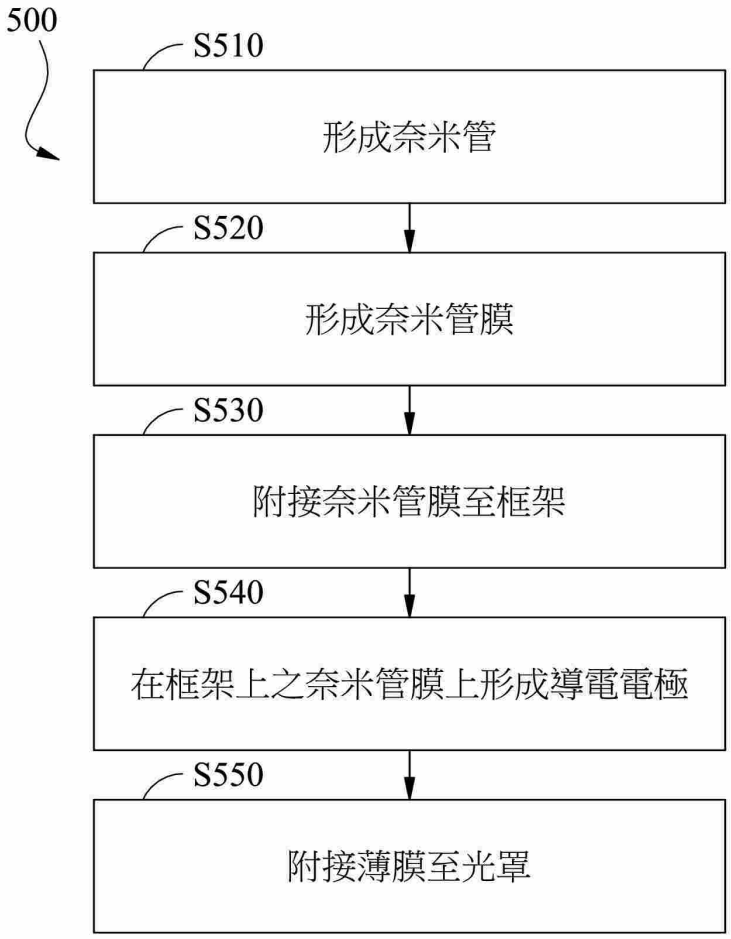

第 6A 圖



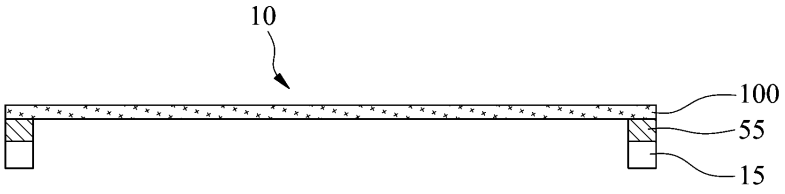

第 6B 圖


400
S410
形成奈米管
S420
形成奈米管膜
S430
在框架上形成導電電極
S440
將奈米管膜附接至框架及導電電極
S450
附接薄膜至光罩

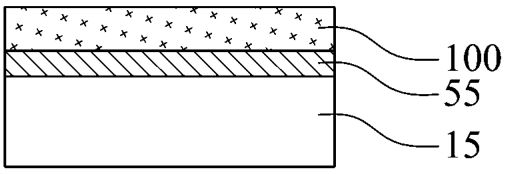
第 7A 圖


500
S510
形成奈米管
S520
形成奈米管膜
S530
附接奈米管膜至框架
S540
在框架上之奈米管膜上形成導電電極
S550
附接薄膜至光罩

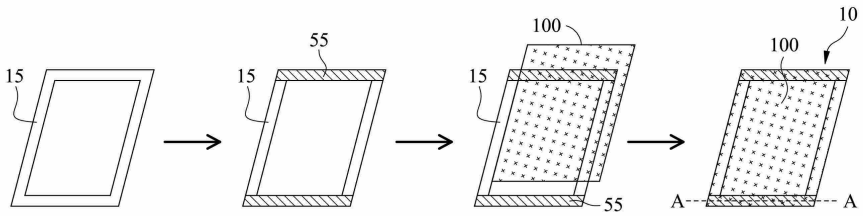
第 7B 圖


10
100
55
15

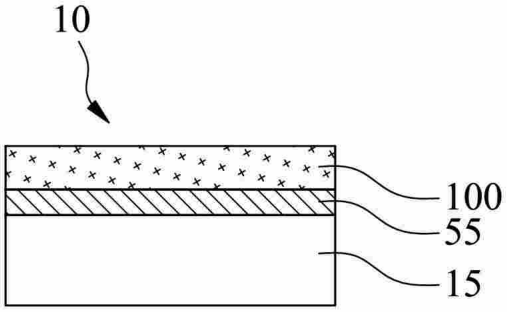
第 8A 圖



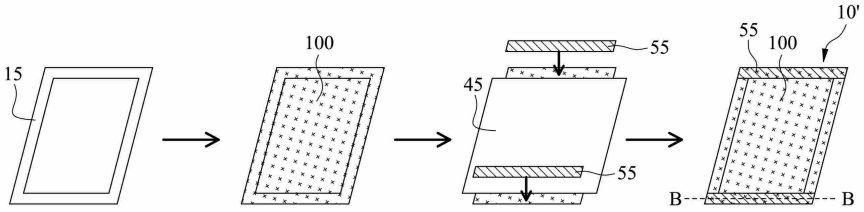

第 8B 圖



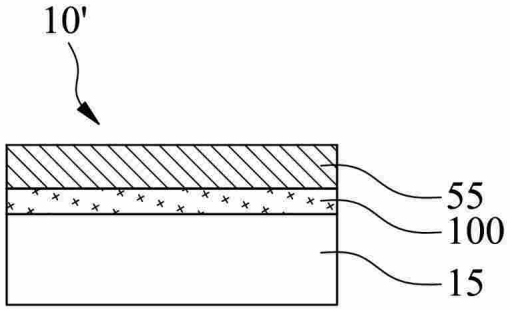

第 9A 圖　第 9B 圖　第 9C 圖　第 9D 圖



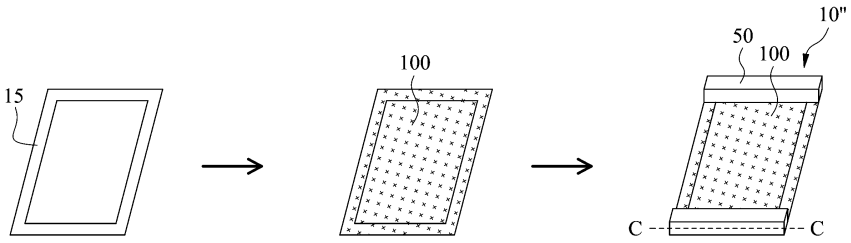

第 9E 圖



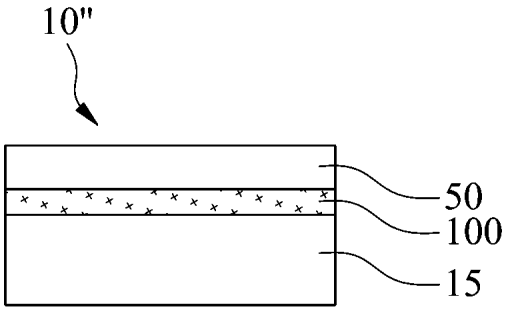

第 10A 圖　第 10B 圖　第 10C 圖　第 10D 圖



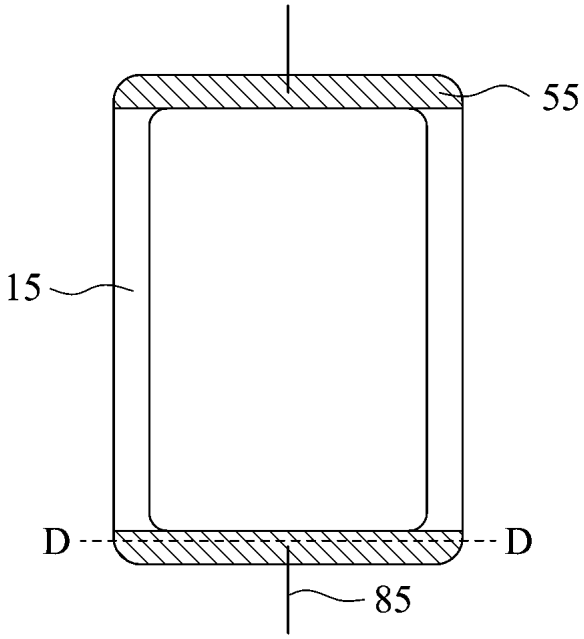

第 10E 圖



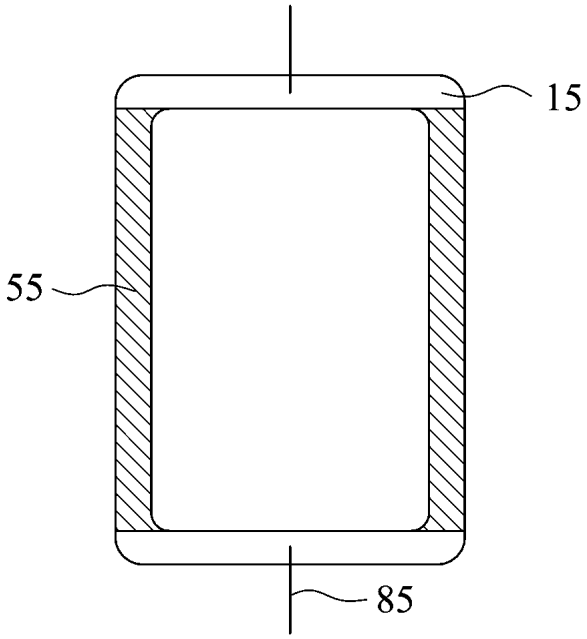

第 11A 圖　第 11B 圖　第 11C 圖



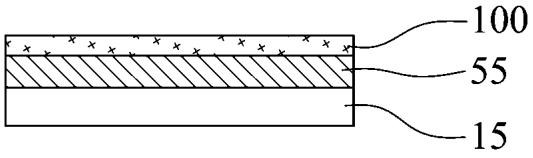

第 11D 圖



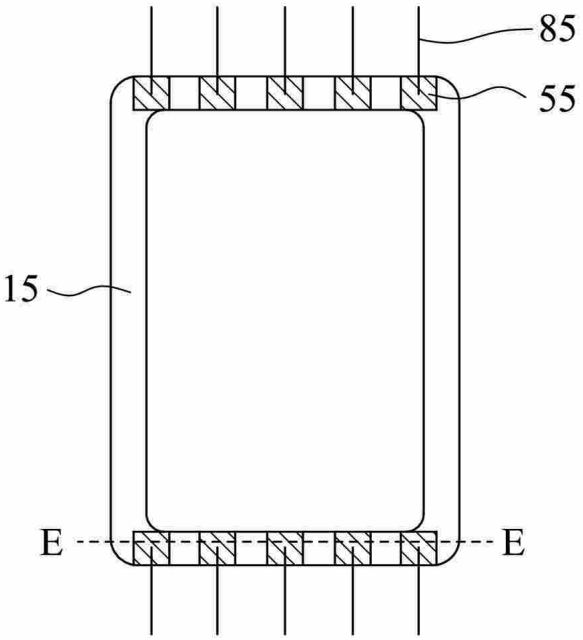

第 12A 圖



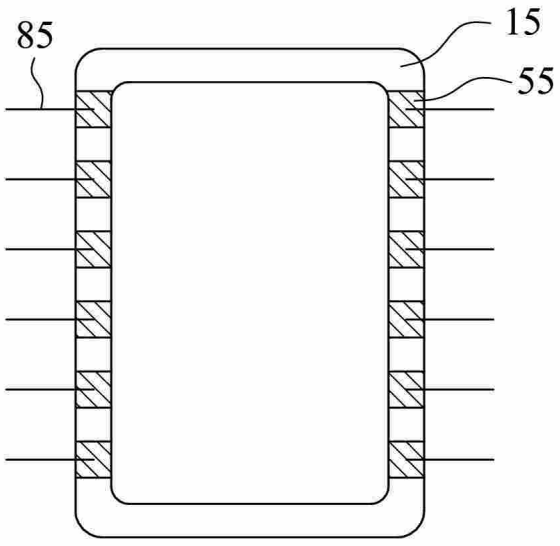

第 12B 圖



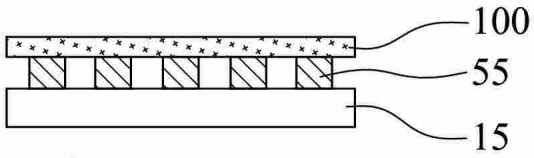

第 12C 圖



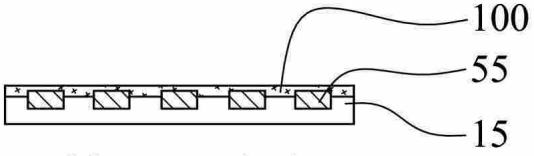

第 13A 圖



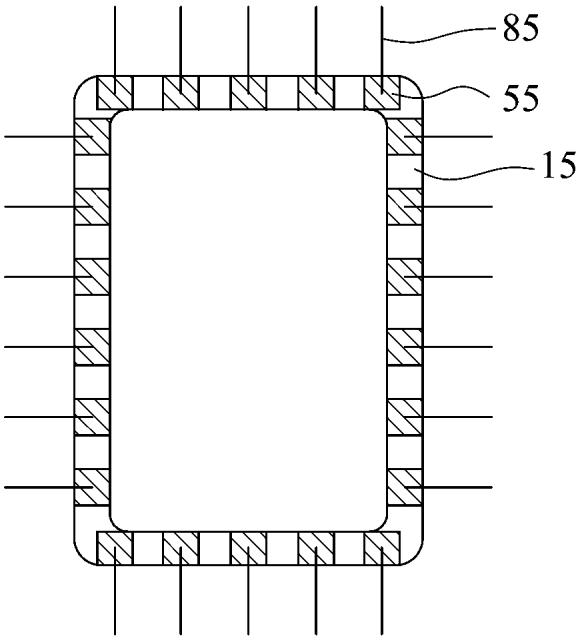

第 13B 圖



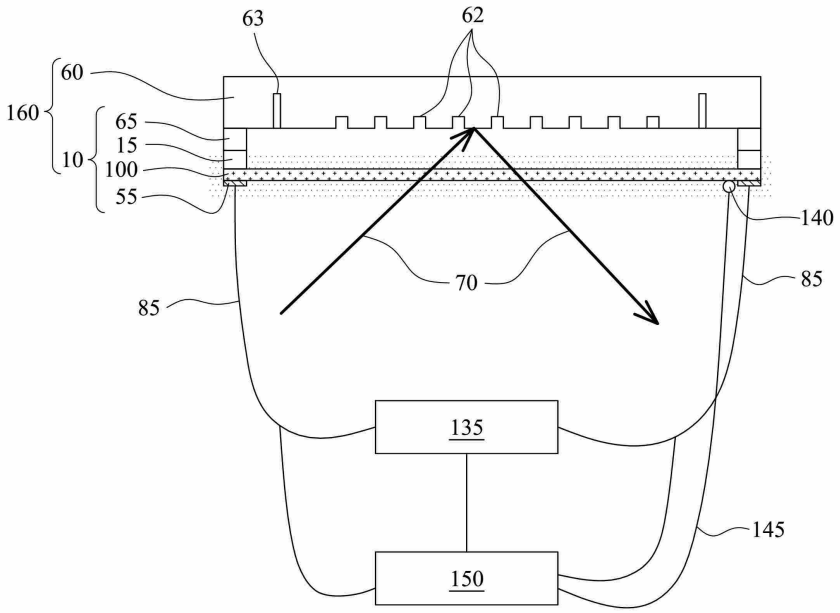

第 13C 圖



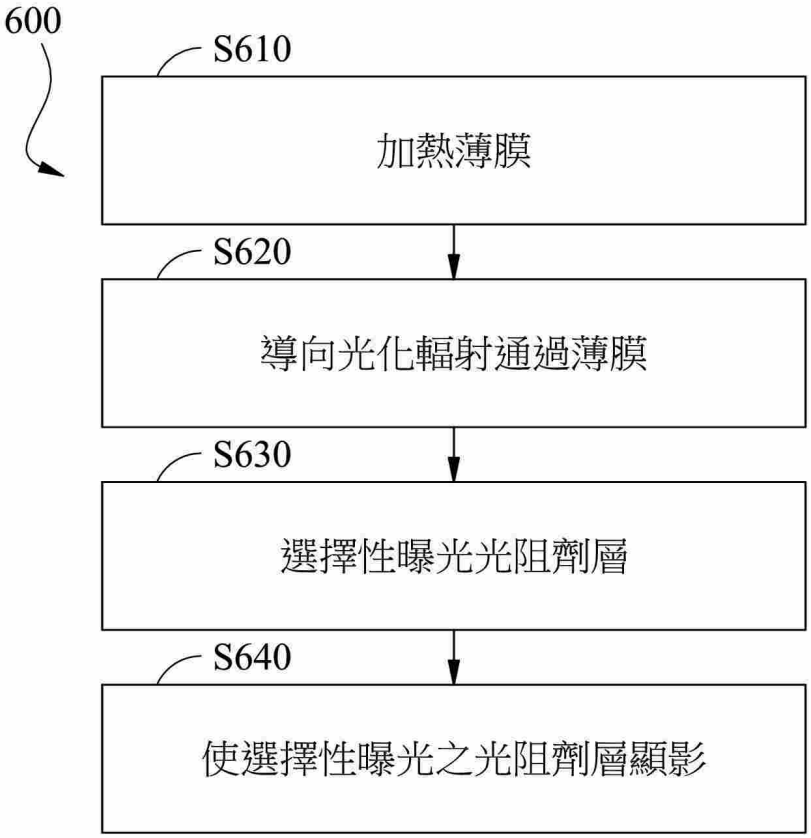

第 13D 圖



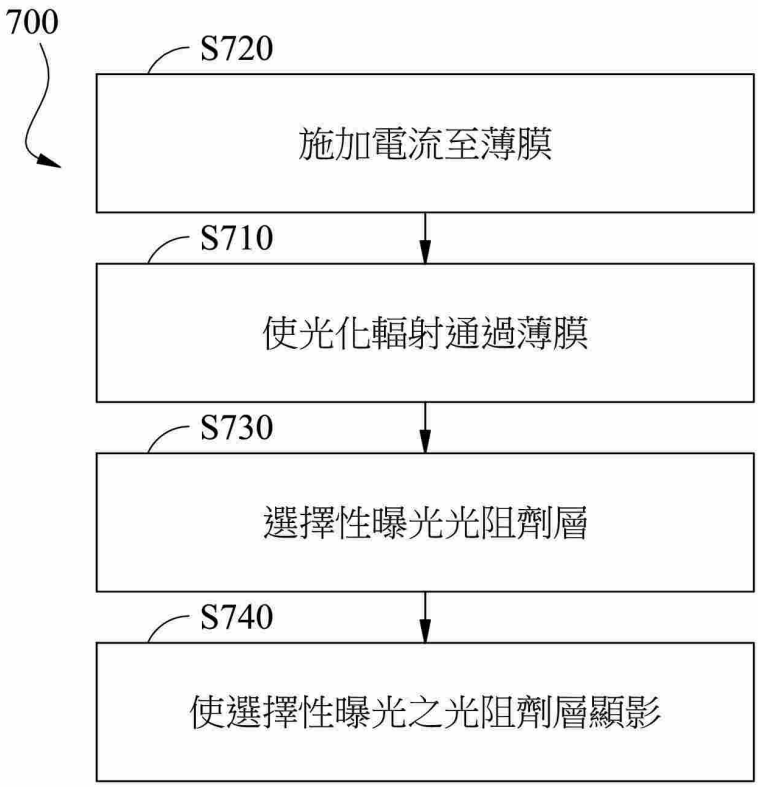

第 13E 圖



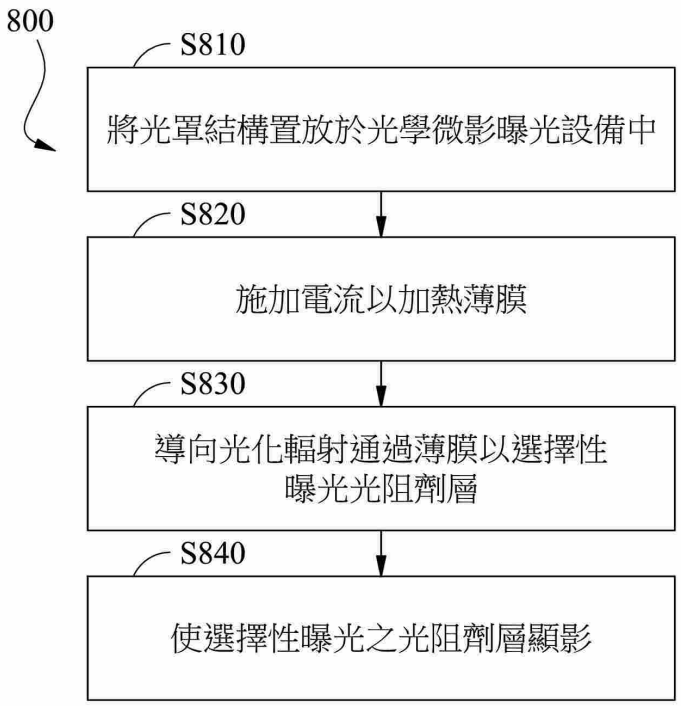

第 14 圖


600
S610
加熱薄膜
S620
導向光化輻射通過薄膜
S630
選擇性曝光光阻劑層
S640
使選擇性曝光之光阻劑層顯影

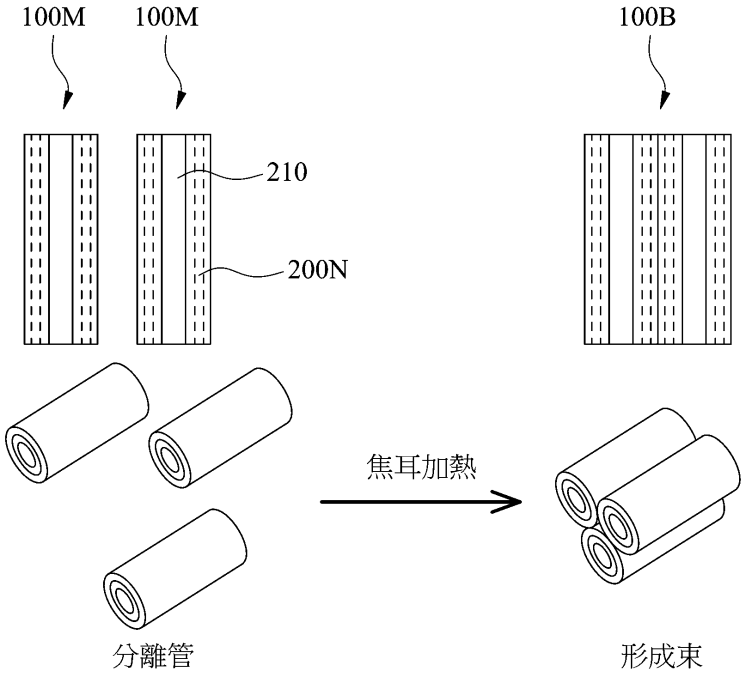
第 15A 圖


700
S720
施加電流至薄膜
S710
使光化輻射通過薄膜
S730
選擇性曝光光阻劑層
S740
使選擇性曝光之光阻劑層顯影

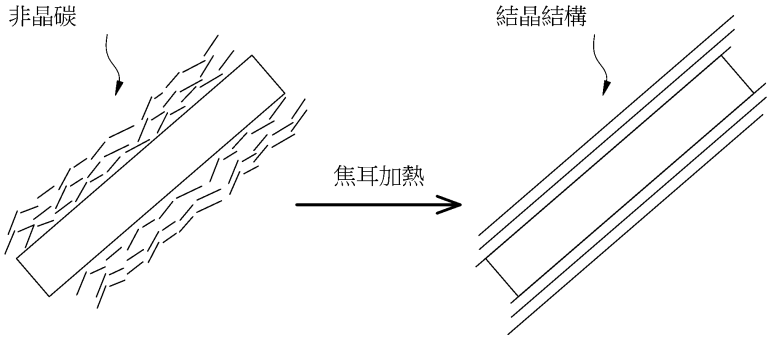
第 15B 圖


800
S810
將光罩結構置放於光學微影曝光設備中
S820
施加電流以加熱薄膜
S830
導向光化輻射通過薄膜以選擇性曝光光阻劑層
S840
使選擇性曝光之光阻劑層顯影

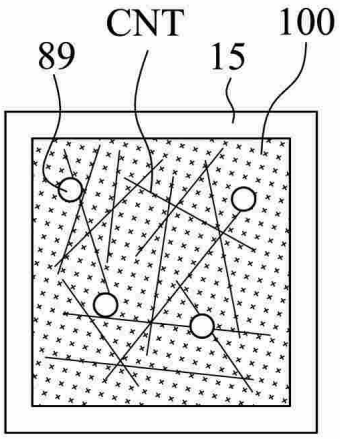
第 15C 圖



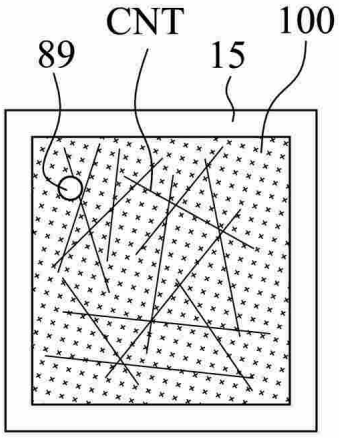

第 16 圖



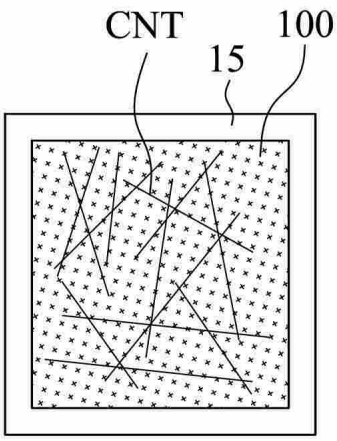

第 17 圖



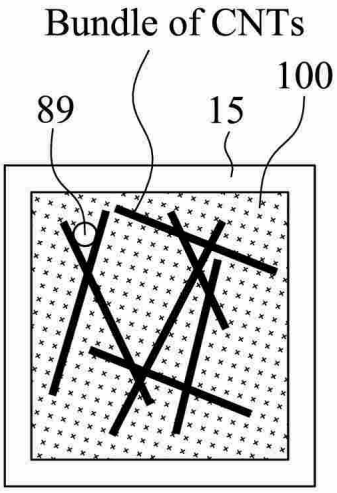

第 18A 圖



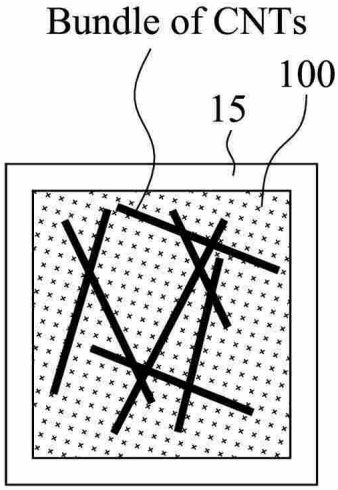

第 18B 圖



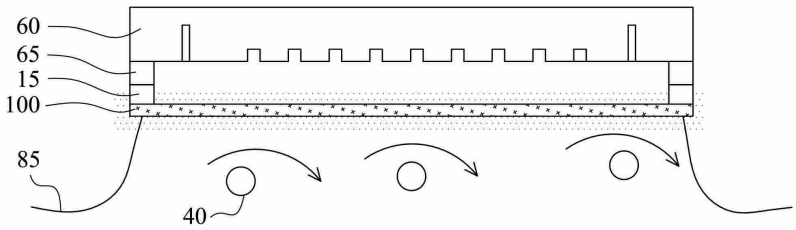

第 18C 圖



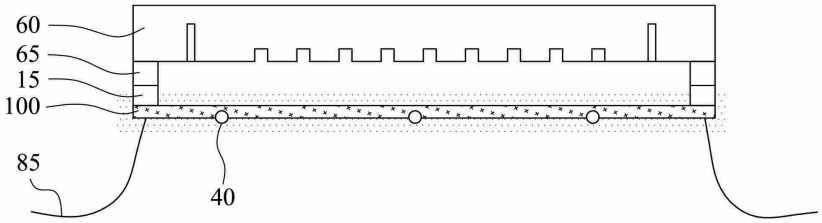

第 18D 圖



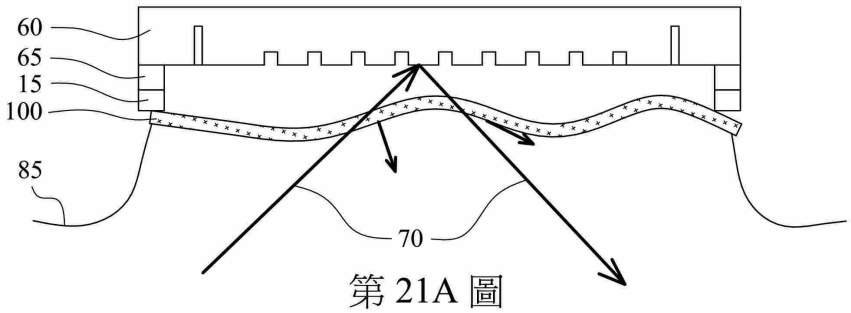

第 18E 圖



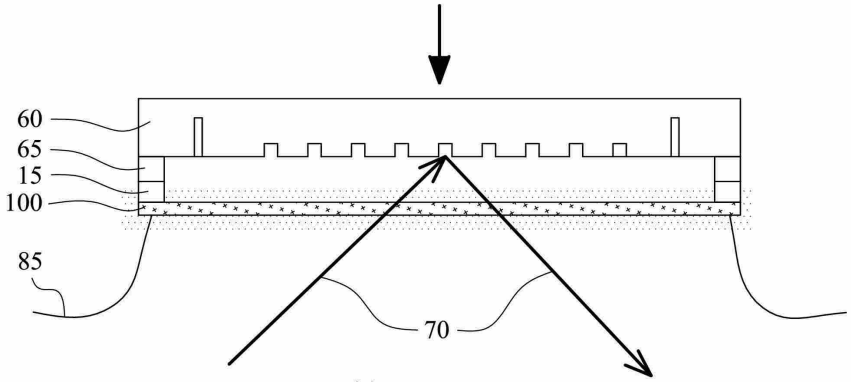

第 19 圖



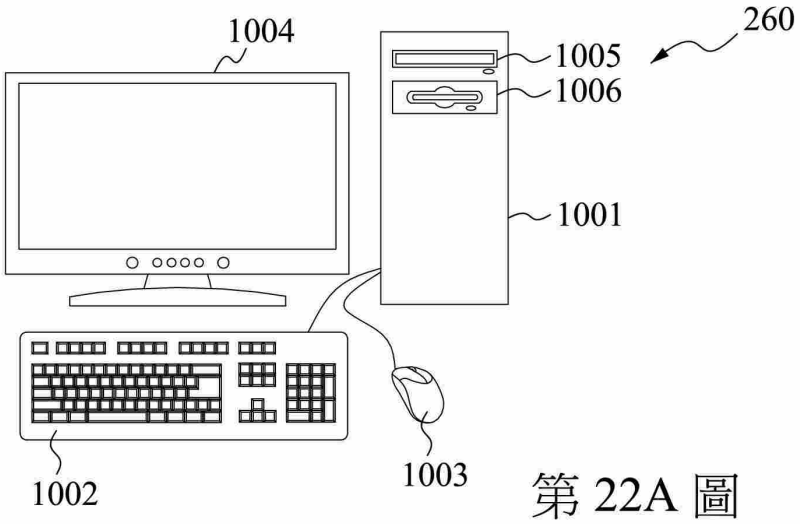

第 20 圖



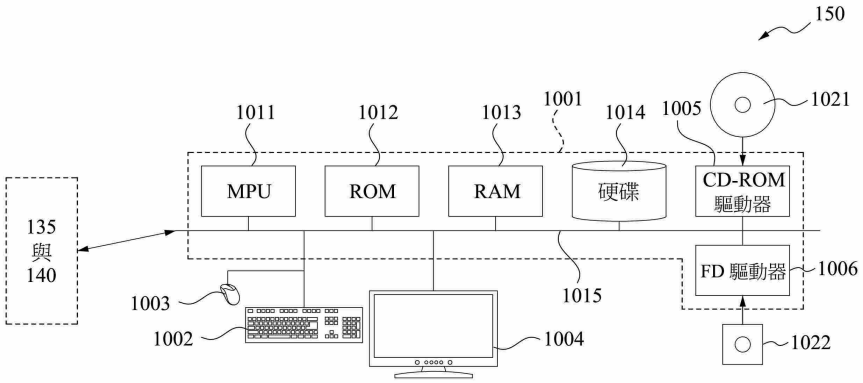

第 21A 圖



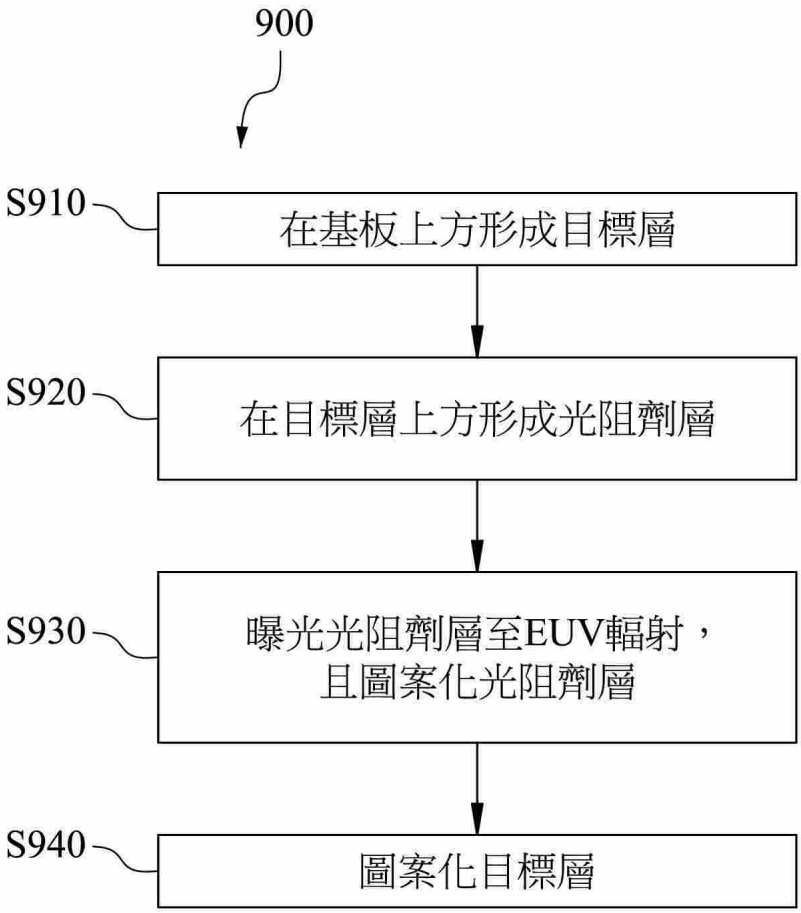

第 21B 圖



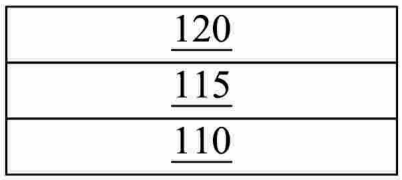

第 22A 圖


150
1011
1012
1013
1001
1014
1005
1021
MPU
ROM
RAM
硬碟
CD-ROM
驅動器
135
與
140
FD 驅動器
1006
1003
1015
1002
1004
1022

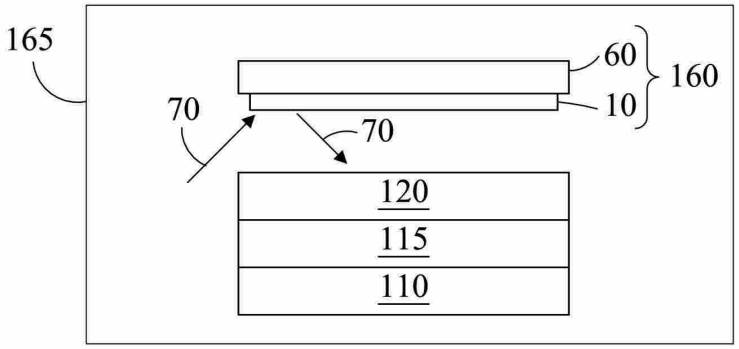
第 22B 圖


900
S910
在基板上方形成目標層
S920
在目標層上方形成光阻劑層
S930
曝光光阻劑層至EUV輻射，
且圖案化光阻劑層
S940
圖案化目標層

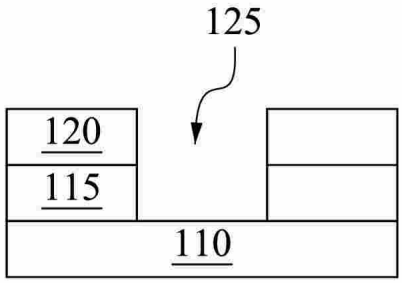
第 23A 圖




第 23B 圖




第 23C 圖




第 23D 圖

第 23E 圖

