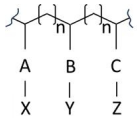
【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941513
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*C09D5/08 (2006.01)*　*C09D7/65 (2018.01)*
C09D133/04 (2006.01)　*H10P50/66 (2026.01)*
發明　　全 11 頁

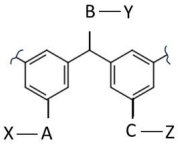
【54】名　稱：半導體裝置的形成方法及蝕刻方法
【21】申請案號：114152064　　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 12 月 30 日
【30】優 先 權： 2025/10/31　美國　19/375,385
【72】發 明 人： 陳崑豪 (TW) CHEN, KUN-HAO；黃景弘 (TW) HUANG, JING HONG；賴韋翰 (TW) LAI, WEI-HAN；羅冠昕 (TW) LO, KUAN-HSIN；鄭雅如 (TW) CHENG, YAHRU
【71】申 請 人： 台灣積體電路製造股份有限公司 TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING 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　201519310A　　TW　202508058A
JP　2014-036098A
審查人員：洪敏峰

【57】申請專利範圍

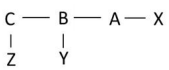
1. 一種半導體裝置的形成方法，該方法包括：
形成一金屬層於一基板上；
形成一硬遮罩層於該金屬層上方，該硬遮罩層具有一開口，該開口具有至少一側壁暴露該金屬層；
形成一疏水保護層於該硬遮罩層的該至少一側壁上，該疏水保護層包括具有結構(1)、結構(2)或結構(3)中至少一種的一化合物



(1)



(2)

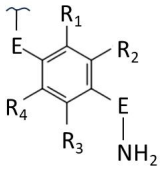


(3)

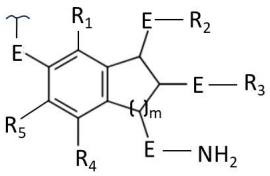
其中 A 包括一烷基或一酯基，X 包括至少一個末端 NH_2 基團，B-Y 為一抗潤濕基團，且 C-Z 為一極性官能基，以及在結構(1)中，各個 n 獨立地為介於 0 至 50 的一範圍；
透過該硬遮罩層中的該開口對該金屬層進行濕式蝕刻，該疏水保護層防止該硬遮罩層下方的該金屬層橫向蝕刻；以及
移除具有該疏水保護層的該硬遮罩層，留下一經圖案化金屬層。

2. 如請求項 1 所述之方法，其中 A 的一通式選自-$(CH_2)_m$-、-C(=O)-O-$(CH_2)_m$-、-$(CH_2)_m$-O-$(CH_2)_m$-C(=O)O-$CH_2)_m$-和-$(CH_2)_m$-O-C(=O)-O-$(CH_2)_m$-所組成的群組，其中 A 中的各個 m 獨立地為介於 0 至 10 的一範圍。

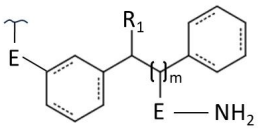
3. 如請求項 2 所述之方法，其中 X 的一通式選自



、

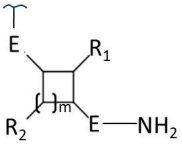


和

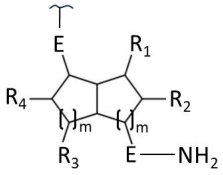


所組成的群組，其中各個 E 獨立地為一烷基、一烷基羰基或一烷氧基，各個 R 基團獨立地為 H、OH、$O(CH_2)_mCH_3$、NH_2、一直鏈烷基、一異丙基、一叔丁基、一烷基羰基或一烷氧基，且 m 為介於 1 至 10 的一範圍。

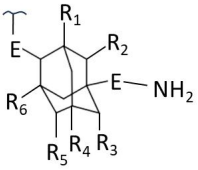
4. 如請求項 2 所述之方法，其中 X 選自



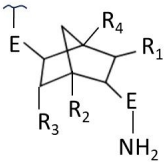
、



、

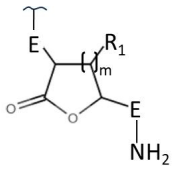


和

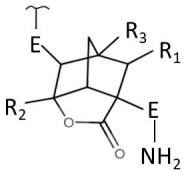


所組成的群組，其中各個 E 獨立地為一烷基、一烷基羰基或一烷氧基，各個 R 基團獨立地為 H、OH、$O(CH_2)_mCH_3$、NH_2、一直鏈烷基、一異丙基、一叔丁基、一烷基羰基或一烷氧基，且 m 為介於 0 至 10 的一範圍。

5. 如請求項 2 所述之方法，其中 X 的一通式為

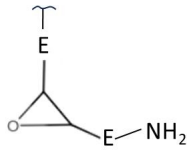


或

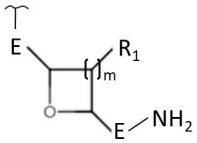


，其中各個 E 為一烷基、一烷基羰基或一烷氧基，各個 R 基團獨立地為 H、OH、$O(CH_2)_mCH_3$、NH_2、一直鏈烷基、一異丙基、一叔丁基、一烷基羰基或一烷氧基，且 m 為介於 0 至 10 的一範圍。

6. 如請求項 2 所述之方法，其中 X 的一通式為



或



，其中各個 E 獨立地為一烷基、一烷基羰基或一烷氧基，各個 R 基團獨立地為 H、OH、$O(CH_2)_mCH_3$、NH_2、一直鏈烷基、一異丙基、一叔丁基、一烷基羰基或一烷氧基，且 m 為介於 0 至 10 的一範圍。

7. 如請求項 1 所述之方法，其中 Y 為 Q-R，其中 Q 為–$(CH_2)_m$－，m 為介於 1 至 10 的一範圍，且 R 為一直鏈烷烴、一支鏈烷烴、一鹵代直鏈烷烴、一鹵代支鏈烷烴、一苯基或一鹵代苯基。

8. 如請求項 1 所述之方法，其中 Z 為一 O-R 基團，且 R 為具有一通式為-$(CH_2)_m$-的一烷基或具有一通式為-$(CH_2)_m$-O-、-$(CH_2)_m$-C(=O)O-$(CH_2)_m$-或-$(CH_2)_m$-O-C(=O)-O-$(CH_2)_m$-的一烷氧基，其中各個 m 獨立地為介於 0 至 10 的一範圍。

9. 一種半導體裝置的形成方法，該方法包括：
形成一金屬層於一基板上方；
形成一硬遮罩層於該金屬層上方，該硬遮罩層具有一開口，該開口具有至少一側壁暴露該金屬層；
形成一疏水保護層於該硬遮罩層的該至少一側壁上，該疏水保護層包括具有至少一-NH_2基團的一化合物；
透過該硬遮罩層中的該開口對該金屬層進行濕式蝕刻，該疏水保護層防止該硬遮罩層下方的該金屬層橫向蝕刻；以及

(4)

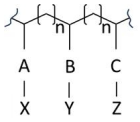
移除具有該疏水保護層的該硬遮罩層，留下一經圖案化金屬層。

10. 一種蝕刻方法，包括：

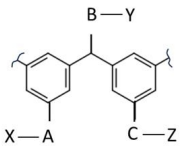
形成一圖案化硬遮罩層於一基板上方，該圖案化硬遮罩層具有一開口，該開口具有至少一側壁暴露該基板；

形成一疏水保護層於該圖案化硬遮罩層的該至少一側壁上，該疏水保護層包括具有至少一-NH_2 基團的一化合物；以及

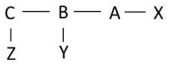
透過該圖案化硬遮罩層中的該開口對該基板進行濕式蝕刻，該疏水保護層防止該圖案化硬遮罩層下方的一層橫向蝕刻，其中該疏水保護層包括選自由結構(1)、結構(2)或結構(3)中任一種的一化合物



(1)



(2)



(3)

其中 A 包括一烷基或一酯基，X 包括至少一個末端 NH_2 基團，B-Y 為一抗潤濕基團，且 C-Z 為一極性官能基，以及在結構(1)中，各個 n 獨立地為介於 0 至 50 的一範圍。

圖式簡單說明

藉由閱讀以下實施方式的詳細描述，並參照附圖，可以更全面地理解本揭示內容。

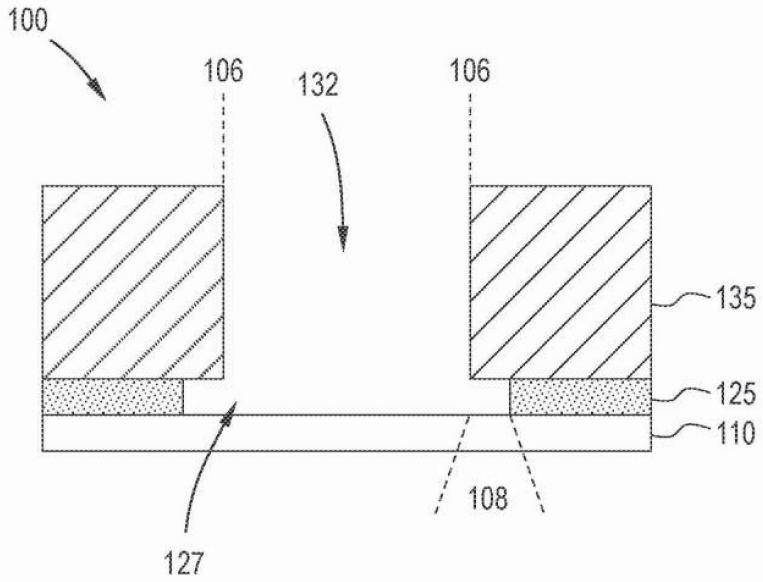
第 1 圖是根據本揭示內容一或多個實施方式的電子裝置的剖面示意圖。

第 2 圖是根據本揭示內容一或多個實施方式之形成電子裝置的方法的流程圖。

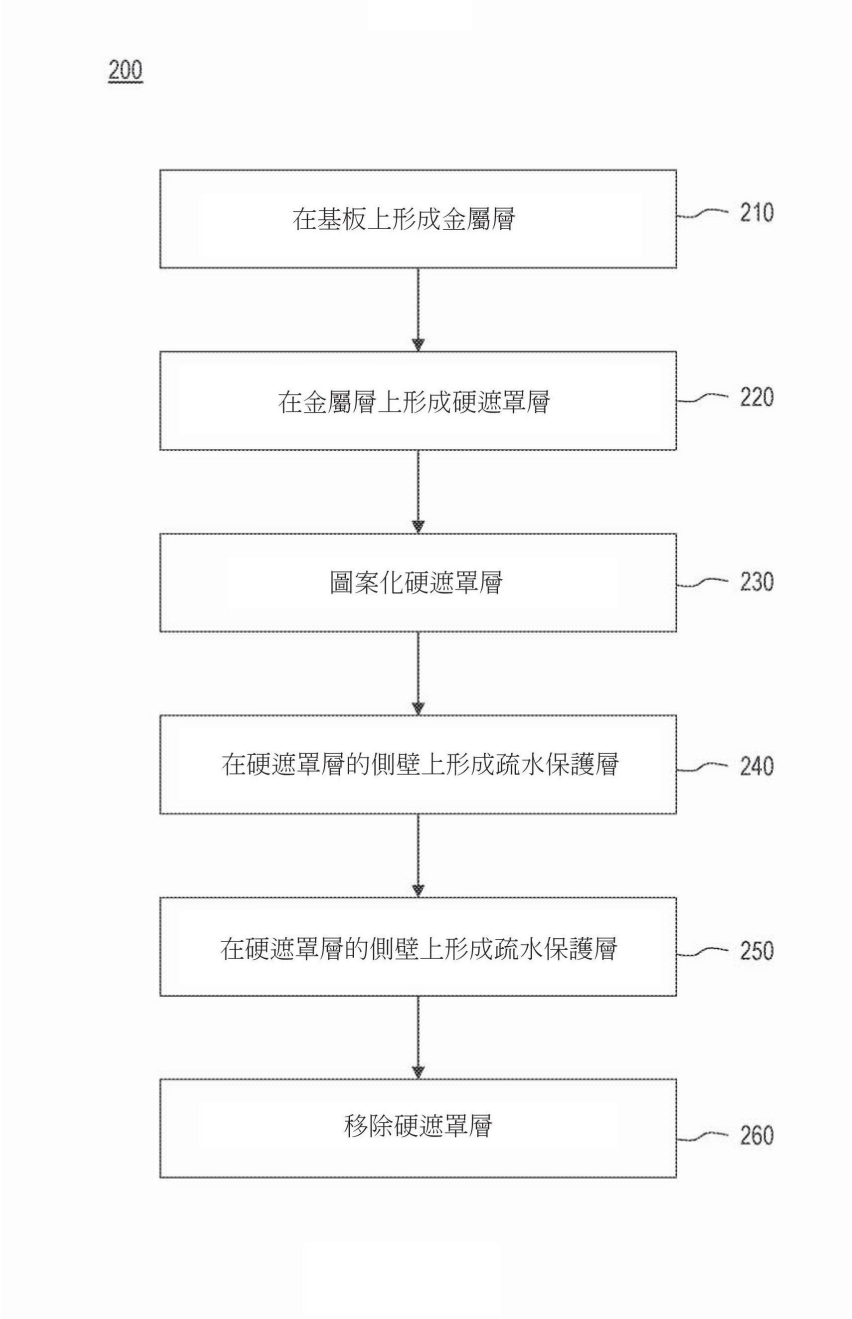
第 3A 圖、第 3B 圖、第 3C 圖、第 3D 圖、第 3E 圖、第 3F 圖、第 3G 圖、第 3H 圖和第 3I 圖是根據本揭示內容一或多個實施方式之形成電子裝置的製程的剖面示意圖。

第 4 圖是根據本揭示內容一或多個實施方式之形成電子裝置的方法的流程圖。

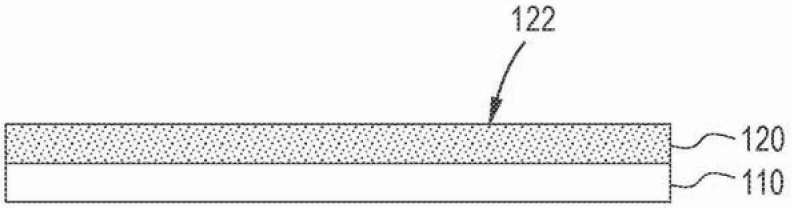
第 5A 圖、第 5B 圖、第 5C 圖、第 5D 圖和第 5E 圖是根據本揭示內容一或多個實施方式之形成電子裝置的製程的剖面示意圖。



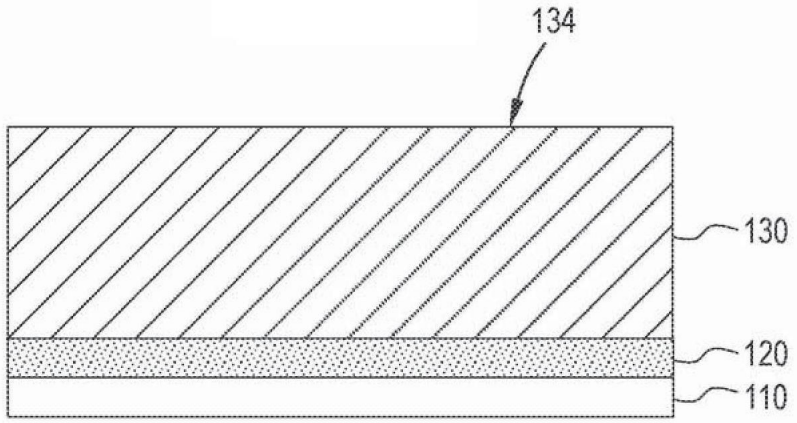
第 1 圖


200
在基板上形成金屬層
210
在金屬層上形成硬遮罩層
220
圖案化硬遮罩層
230
在硬遮罩層的側壁上形成疏水保護層
240
在硬遮罩層的側壁上形成疏水保護層
250
移除硬遮罩層
260

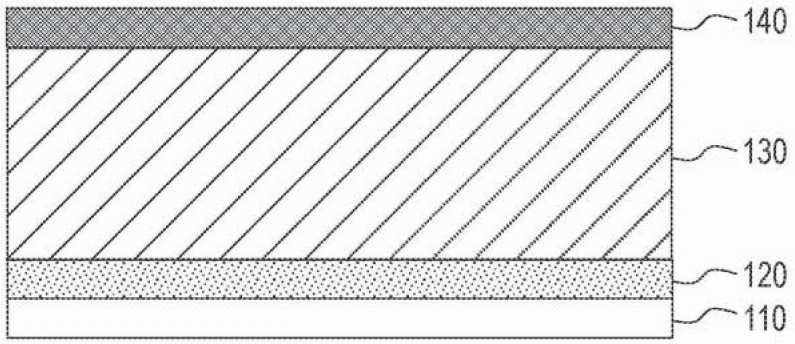
第 2 圖


122
120
110

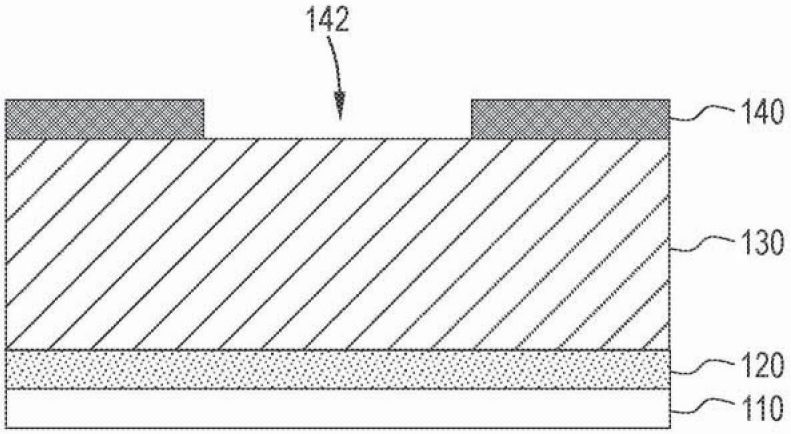
第 3A 圖



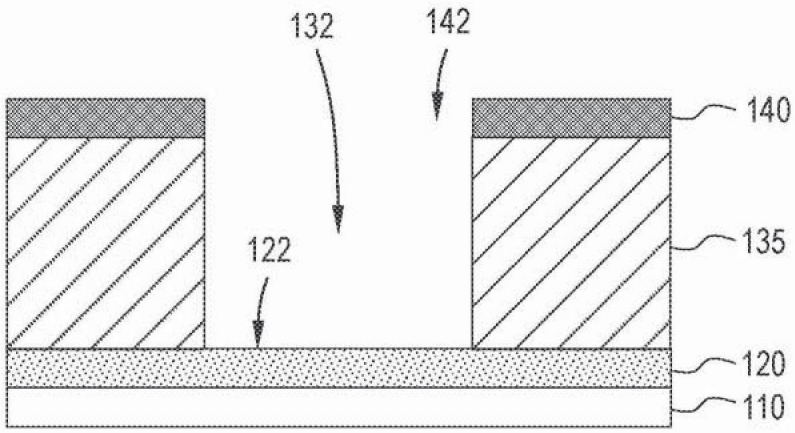
第 3B 圖



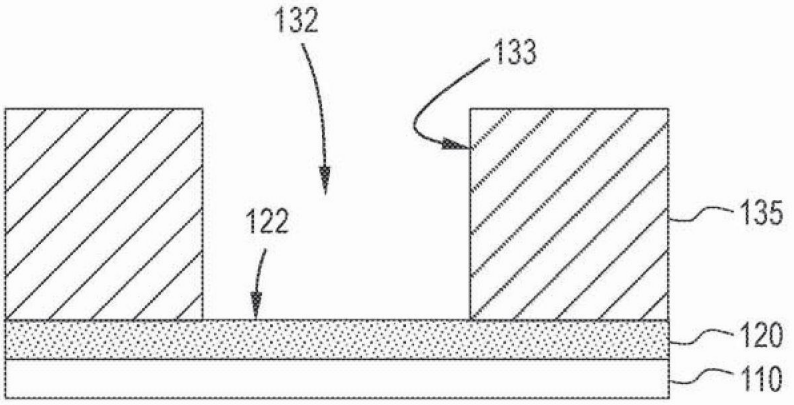
第 3C 圖



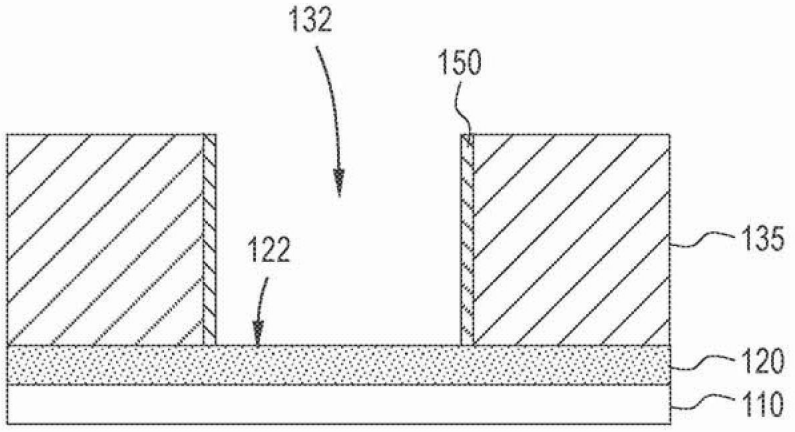
第 3D 圖



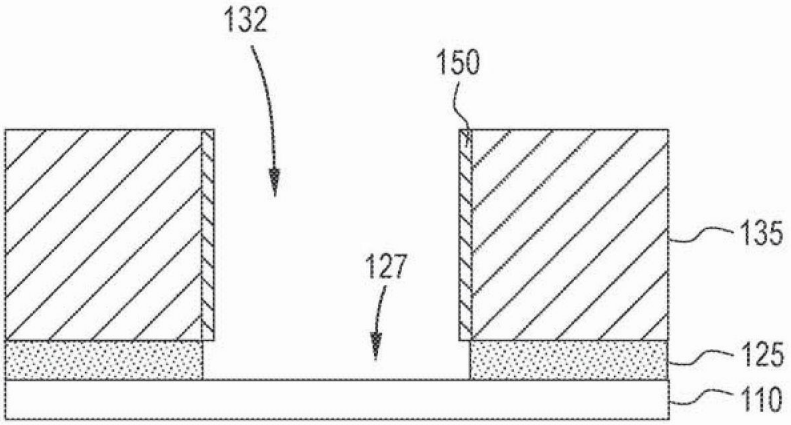
第 3E 圖



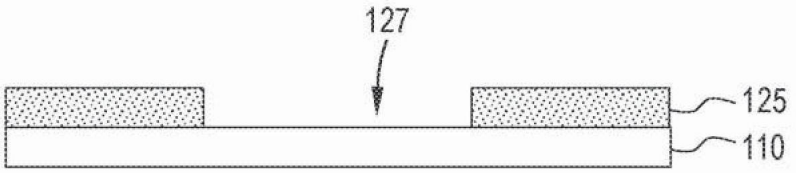
第 3F 圖



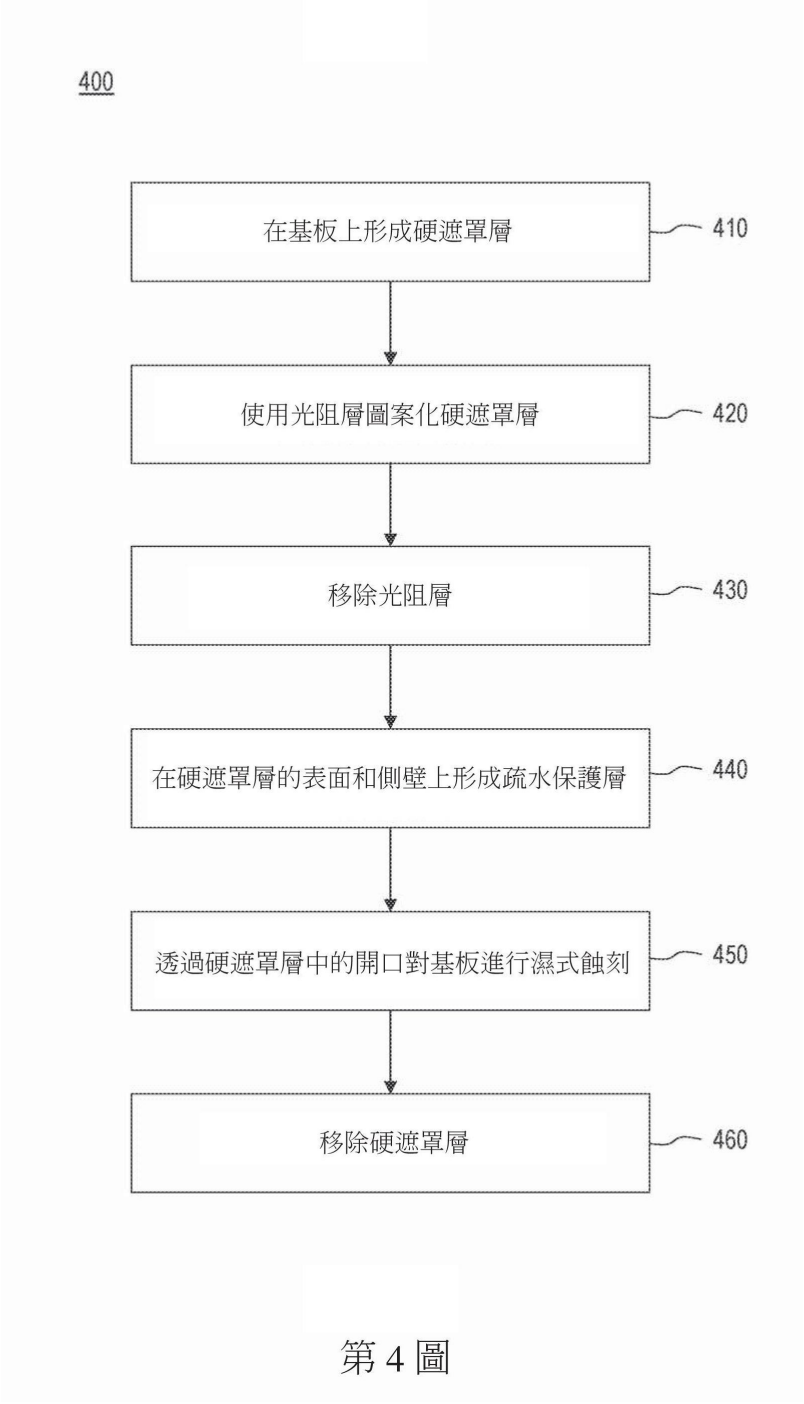
第 3G 圖



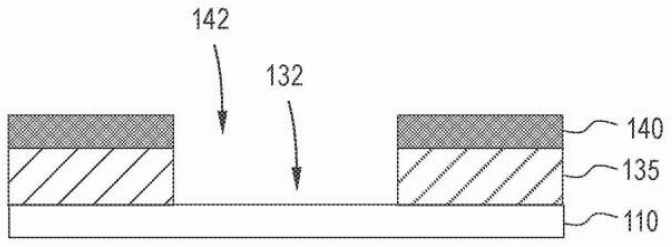
第 3H 圖



第 3I 圖

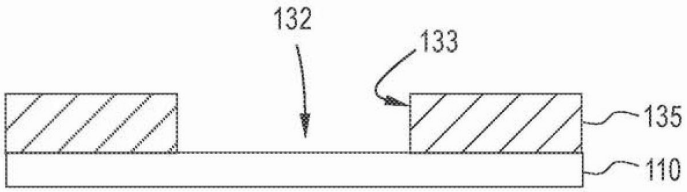

400
在基板上形成硬遮罩層
410
使用光阻層圖案化硬遮罩層
420
移除光阻層
430
在硬遮罩層的表面和側壁上形成疏水保護層
440
透過硬遮罩層中的開口對基板進行濕式蝕刻
450
移除硬遮罩層
460

第 4 圖

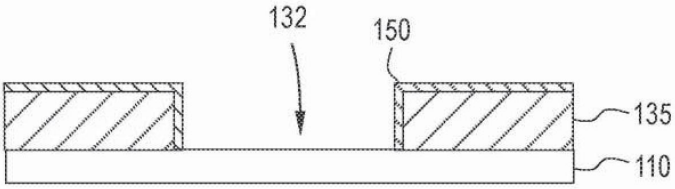

142
132
140
135
110

第 5A 圖

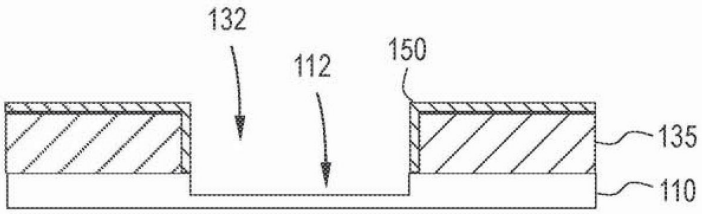
第 5B 圖



第 5C 圖



第 5D 圖



第 5E 圖

