

【11】證書號數：I819775

【45】公告日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 21 日

【51】Int. Cl. : H01L41/08 (2006.01) H01L41/16 (2006.01)
H01L41/22 (2013.01)

發明

全 14 頁

【54】名稱：矽化物電容式微機電結構及其製造方法

【21】申請案號：111133619

【22】申請日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 05 日

【11】公開編號：202316691

【43】公開日期：中華民國 112 (2023) 年 04 月 16 日

【30】優先權：2021/10/13

美國

63/255,020

【72】發明人：王地寶 (TW) WANG, DI-BAO；林駿杰 (TW) LIN, CHUN-CHIEH

【71】申請人：台亞半導體股份有限公司

TAIWAN-ASIA SEMICONDUCTOR
CORPORATION

新竹市力行五路 1 號

【74】代理人：林義傑；劉彥宏

【56】參考文獻：

CN 101150129A

US 2020/0070205A1

審查人員：林士淵

【57】申請專利範圍

1. 一種矽化物電容式微機電結構，包括：
一基板；
一鈍化層，形成於該基板上；
一矽層，形成於該鈍化層上；
一第一金屬層，形成於該鈍化層上，該第一金屬層包括一接觸部及一傳導部，該接觸部接觸該矽層之至少一部分，且該傳導部自該矽層朝遠離該矽層之方向延伸以電性連接一外部電路；以及
一電介質層，形成於該鈍化層上，且藉由該電介質層至少包覆該矽層；
其中當執行一退火製程後，藉由該傳導部與經矽化反應後之該矽層保持接觸以維持與該外部電路之電性連接。
2. 如請求項 1 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該矽層是由非晶矽、單晶矽或多晶矽所組成。
3. 如請求項 1 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該第一金屬層是由鎳、鈦、鉑、鈷或鉬所組成。
4. 如請求項 1 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該電介質層是由 SiO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 、 Al_2O_5 或 Al_3O_4 所組成。
5. 如請求項 1 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該接觸部於該退火製程後藉由與該矽層產生矽化反應而形成一第一矽化物。
6. 如請求項 5 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該第一金屬層之該接觸部覆蓋該矽層之一頂部及至少局部覆蓋該矽層之一側部，且於該退火製程後所形成之該第一矽化物與該電介質層之間形成一矽化間隙。
7. 如請求項 6 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該矽層形成一平截圓錐體，且該平截圓錐體之側部之一傾角介於 20 度至 70 度之間。

(2)

8. 如請求項 1 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該傳導部之一寬度隨著越接近該矽層而漸增。
9. 如請求項 1 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該接觸部夾設於該矽層及該鈍化層之間。
10. 如請求項 9 所述之矽化物電容式微機電結構，更包括一屏蔽層，設置於該第一金屬層及該矽層之間。
11. 如請求項 10 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該第一金屬層是由鋁、鈦、鎢、金、鉑、鈷或鉬所組成。
12. 如請求項 9 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該第一金屬層是由鎢所組成。
13. 如請求項 9 所述之矽化物電容式微機電結構，更包括一第二金屬層，形成於該矽層上且夾設於該矽層及該電介質層之間，其中當執行該退火製程後，藉由該矽層與該第二金屬層產生矽化反應而形成一第二矽化物，且該第二矽化物與該電介質層之間形成一矽化間隙。
14. 如請求項 13 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該接觸部形成環繞該矽層之中心之一環狀結構，且該第二金屬層形成於該矽層之一頂部之一凹陷結構內。
15. 如請求項 14 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該接觸部及該第二金屬層之一最小水平間距介於 1 μm 至 5 μm 之間。
16. 如請求項 1 至 15 中任一項所述之矽化物電容式微機電結構，更包括一頂部電極，該頂部電極形成於該電介質層上。
17. 一種矽化物電容式微機電結構，包括：
 - 一基板；
 - 一鈍化層，形成於該基板上；
 - 一矽層，形成於該鈍化層上；
 - 一金屬層，形成於該矽層上；
 - 一電介質層，形成於該鈍化層上，且藉由該電介質層包覆該矽層與該金屬層；以及
 - 一導線部，設置於該基板內且電性連接一外部電路，該導線部包括至少一電連接部，該至少一電連接部插入該鈍化層以接觸該矽層；其中當執行一退火製程後，藉由該至少一電連接部與經矽化反應後之該矽層保持接觸以維持與該外部電路之電性連接。
18. 如請求項 17 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該至少一電性連接部包括一鎢塞，且該鎢塞穿過該鈍化層以直接接觸該矽層。
19. 如請求項 17 所述之矽化物電容式微機電結構，其中該至少一電性連接部包括一金屬件及一屏蔽件，且該金屬件藉由屏蔽件間接接觸該矽層。
20. 一種矽化物電容式微機電結構之製造方法，該方法包括：
 - 提供一基板；
 - 於該基板上形成一鈍化層；
 - 於該鈍化層上形成一矽層及一第一金屬層，其中該第一金屬層包括一接觸部及一傳導部，該接觸部接觸該矽層之至少一部分，且該傳導部自該矽層朝遠離該矽層之方向延伸以電性連接一外部電路；
 - 於該鈍化層上形成一電介質層，且藉由該電介質層至少包覆該矽層；以及
 - 執行一退火製程，其中藉由該傳導部與該矽層保持接觸以維持與該外部電路之電性連接。

(3)

21. 如請求項 20 所述之製造方法，其中該第一金屬層之該接觸部覆蓋該矽層之一頂部及至少局部覆蓋該矽層之一側部，該接觸部於該退火製程後藉由與該矽層產生矽化反應而形成一第一矽化物，且該第一矽化物與該電介質層之間形成一矽化間隙。
22. 如請求項 20 所述之製造方法，其中該接觸部夾設於該矽層及該鈍化層之間，且於該鈍化層上形成該電介質層之前更包括以下步驟：於該矽層上形成一第二金屬層，使得該第二金屬層夾設於該矽層及該電介質層之間；其中當執行該退火製程後，藉由該矽層與該第二金屬層產生矽化反應而形成一第二矽化物，且該第二矽化物與該電介質層之間形成一矽化間隙。

圖式簡單說明

圖 1A 為未執行退火處理之習知矽化物電容式微機電結構之示意圖。

圖 1B 為已執行退火處理之習知矽化物電容式微機電結構之示意圖。

圖 2A 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第一實施例之示意圖。

圖 2B 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第一實施例之俯視圖。

圖 2C 為已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第一實施例之示意圖。

圖 2D 為已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第一實施例之俯視圖。

圖 3 為未執行退火處理及已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第二實施例之比較示意圖。

圖 4A 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第三實施例之示意圖。

圖 4B 為已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第三實施例之示意圖。

圖 5 為未執行退火處理及已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第四實施例之比較示意圖。

圖 6A 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第五實施例之示意圖。

圖 6B 為已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第五實施例之示意圖。

圖 7A 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第六實施例之示意圖。

圖 7B 為已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第六實施例之示意圖。

圖 8A 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第七實施例之示意圖。

圖 8B 為已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第七實施例之示意圖。

圖 9A 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第八實施例之示意圖。

圖 9B 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第八實施例之俯視圖。

圖 9C 為已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第八實施例之示意圖。

圖 10A 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第九實施例之示意圖。

圖 10B 為已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第九實施例之示意圖。

圖 11A 為未執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第十實施例之示意圖。

圖 11B 為已執行退火處理之本發明之矽化物電容式微機電結構之第十實施例之示意圖。

(4)

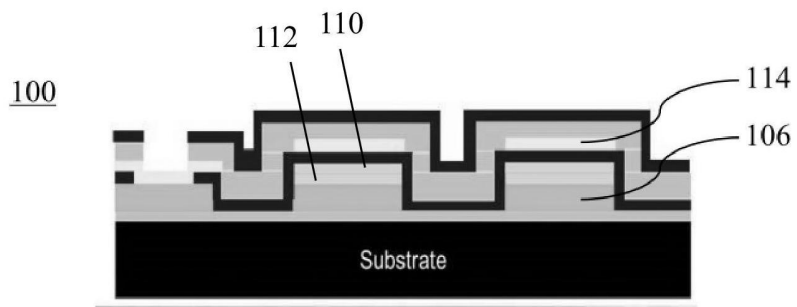


圖 1A

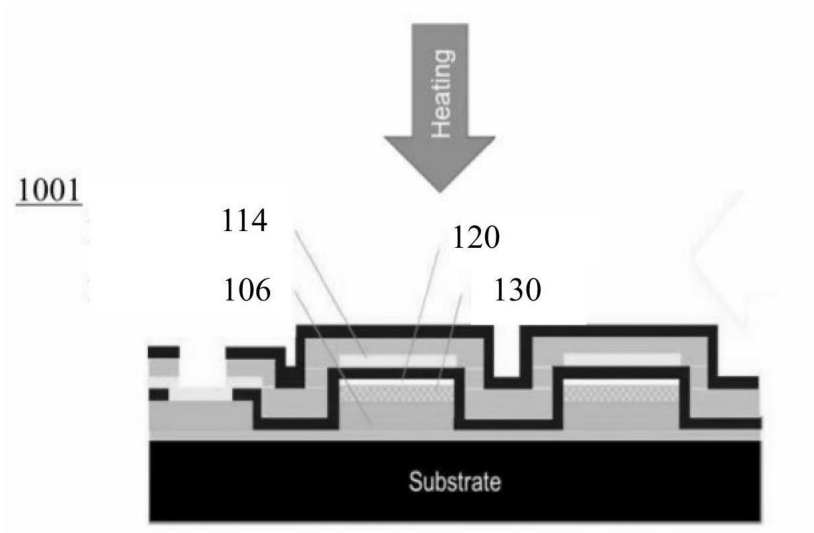


圖 1B

(5)

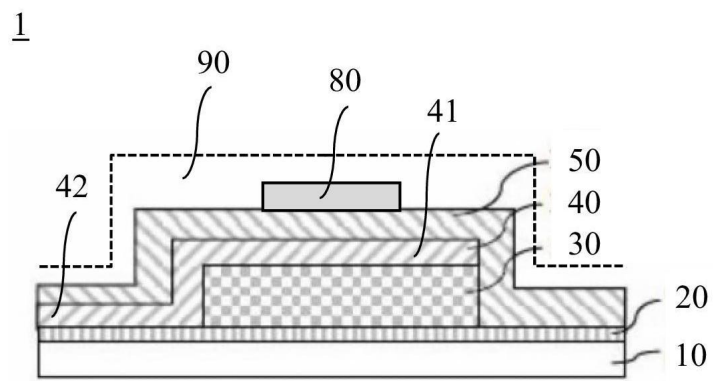


圖 2A

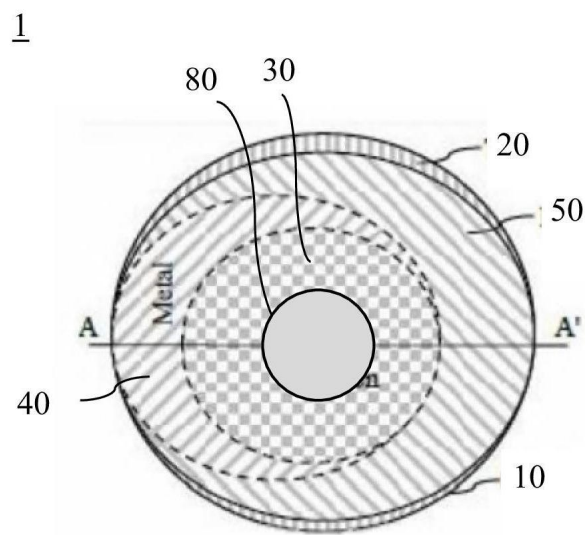


圖 2B

(6)

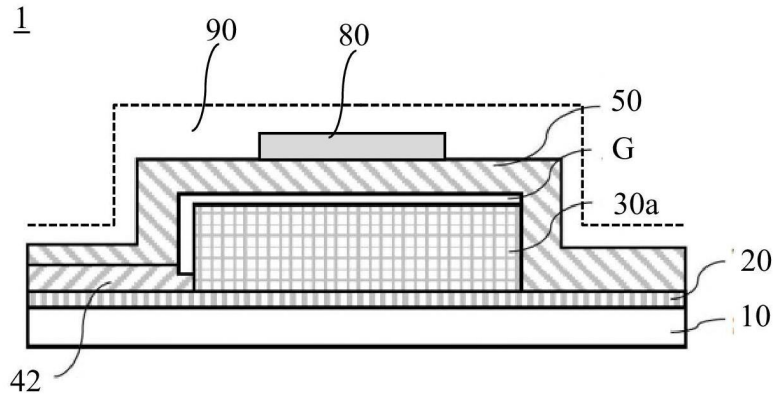


圖 2C

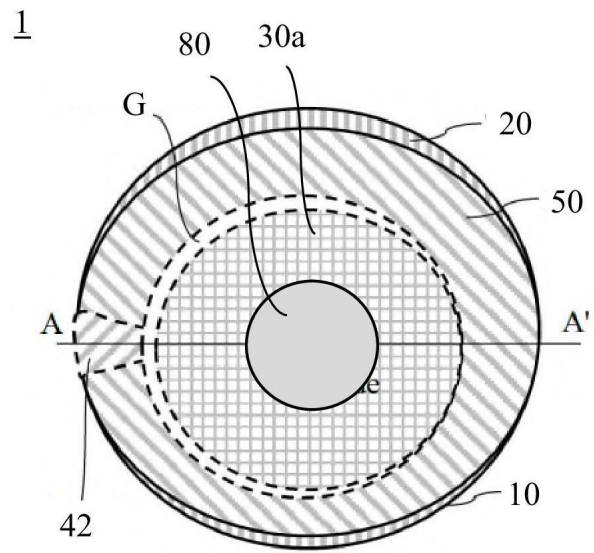


圖 2D

(7)

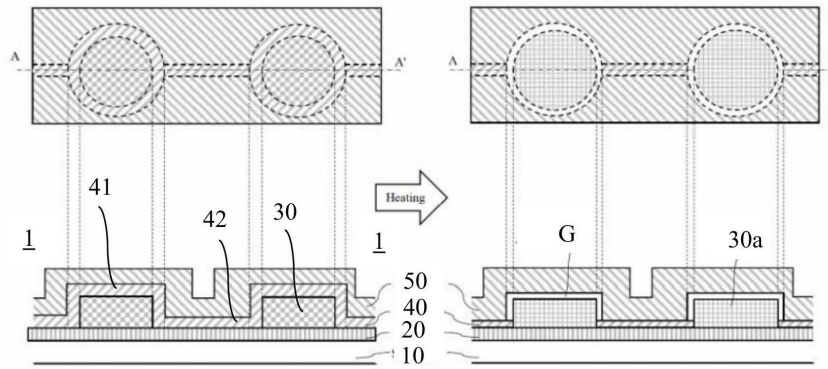


圖 3

1A

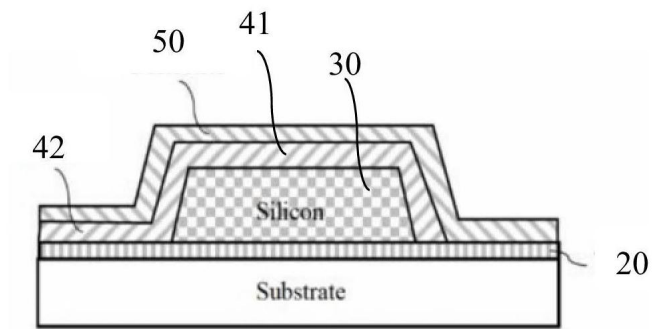


圖 4A

1A

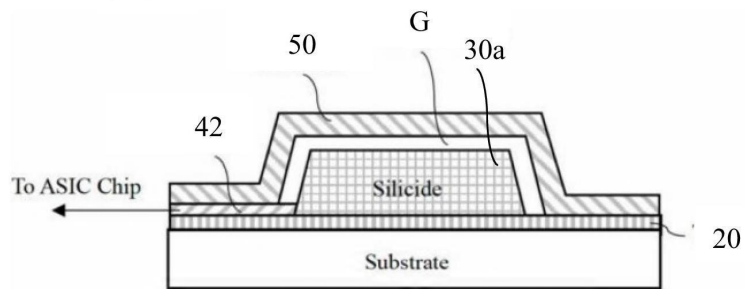


圖 4B

(8)

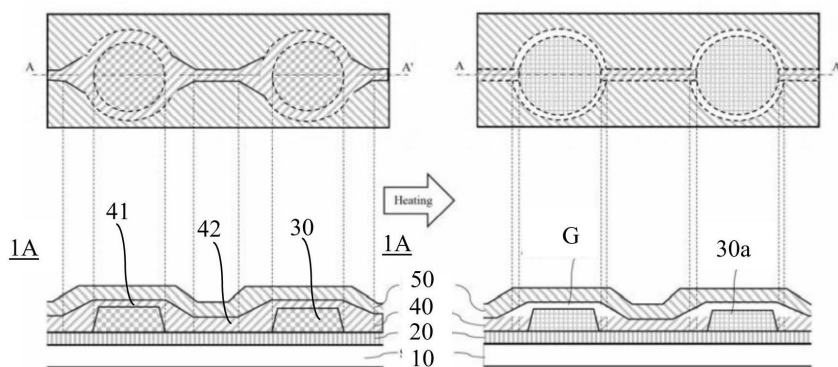


圖 5

1B

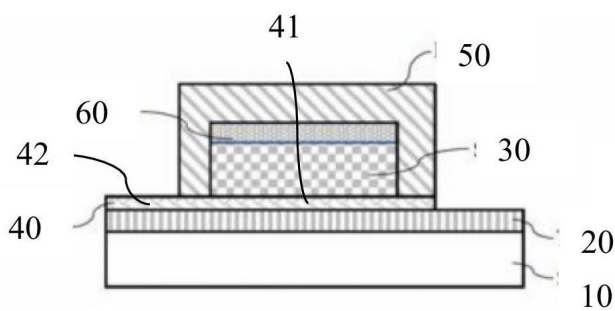


圖 6A

(9)

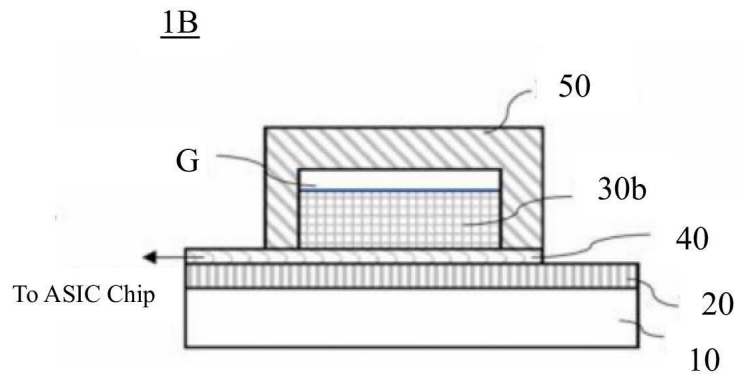


圖 6B

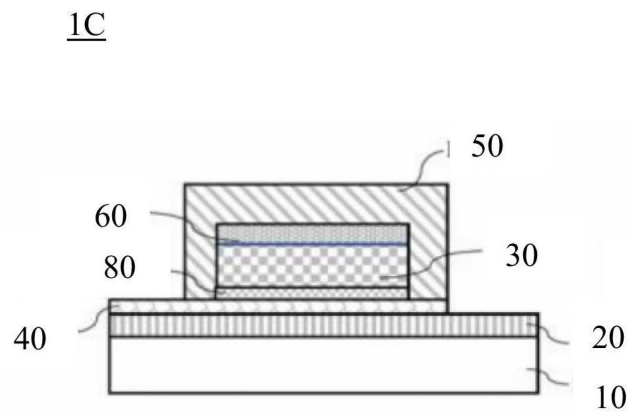


圖 7A

(10)

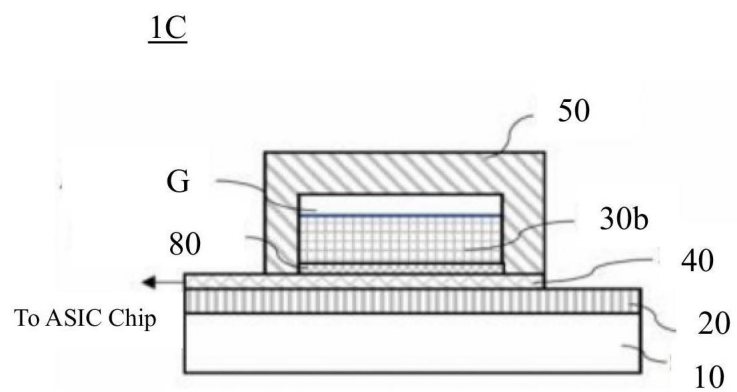


圖 7B

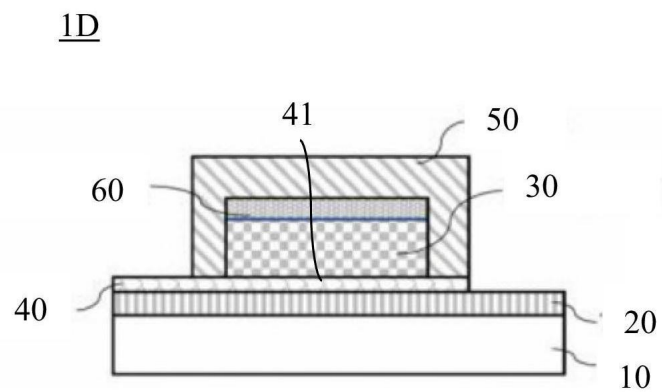


圖 8A

(11)

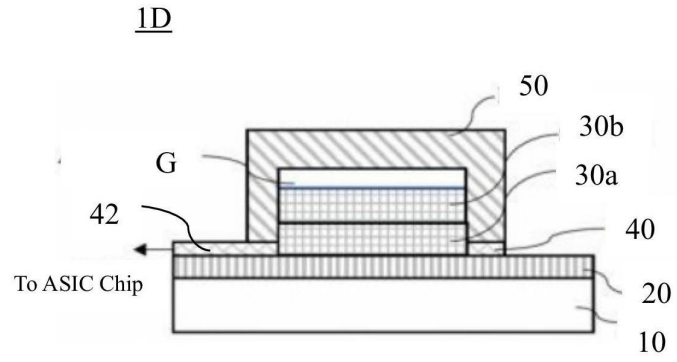


圖 8B

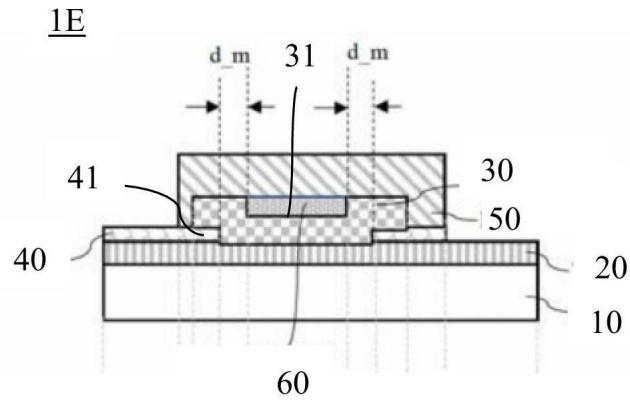


圖 9A

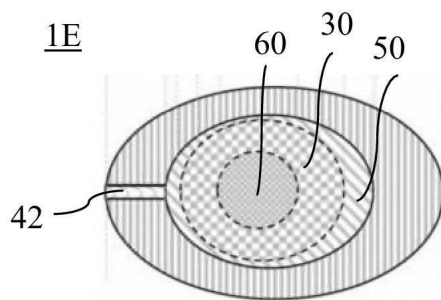


圖 9B

(12)

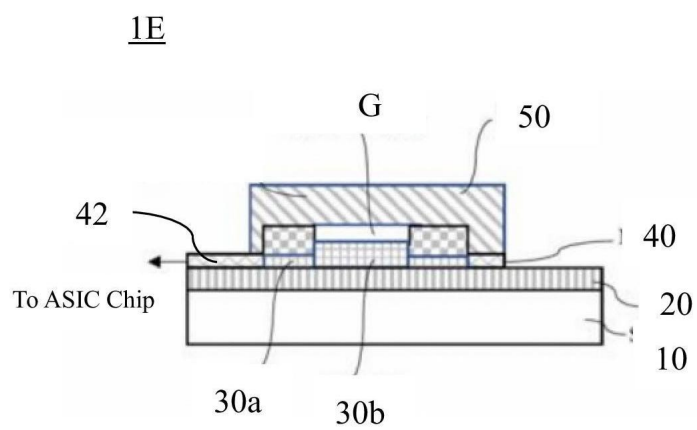


圖 9C

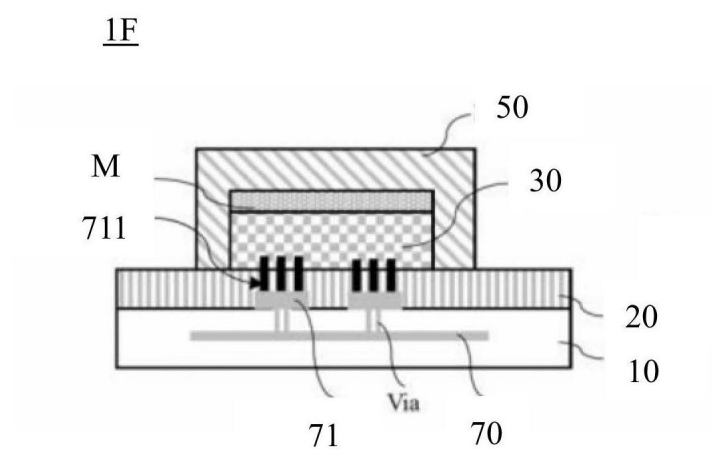


圖 10A

(13)

1F

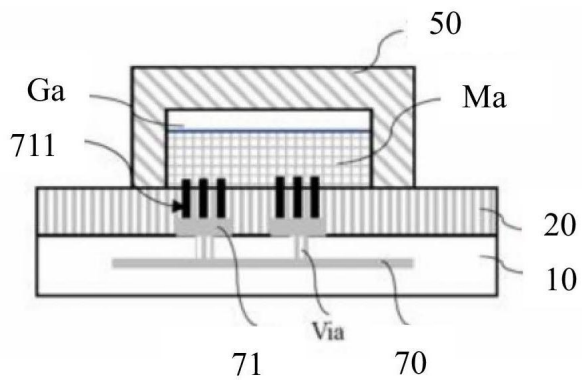


圖 10B

1G

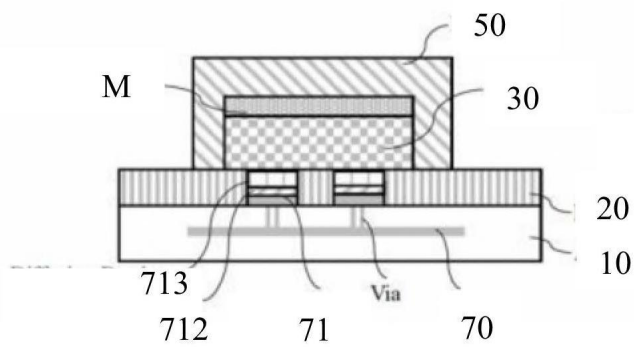


圖 11A

(14)

1G

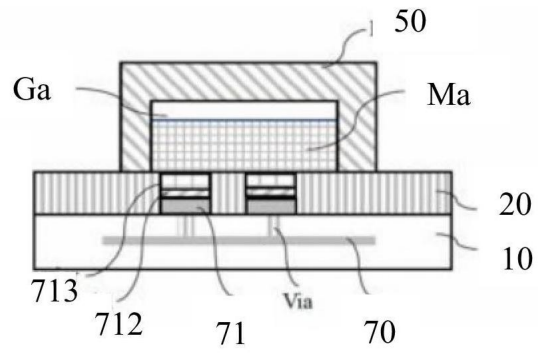


圖 11B