

【11】 證書號數：I839957

【45】 公告日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 21 日

【51】 Int. Cl. : **B06B1/02 (2006.01)** **B81B3/00 (2006.01)**
 B81C1/00 (2006.01)

發明 全 12 頁

【54】 名 稱：電容式微機械超音波換能器及其製造方法

【21】 申請案號：111144486 【22】 申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 21 日

【72】 發 明 人：蘇信銘 (TW) SU, HSIN-MING

【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 10 樓

【74】 代 理 人：林義傑；劉彥宏

【56】 參考文獻：

TW	I714516B	TW	202208076A
CN	114932066A	EP	2840060A1
US	2009/0058228A1		

審查人員：江國博

【57】 申請專利範圍

1. 一種電容式微機械超音波換能器，包含：
一下電極，包含：
一下基板，包含一金屬層覆蓋區以及一非金屬層覆蓋區；
一金屬層，覆蓋該金屬層覆蓋區；以及
一第一絕緣層，覆蓋該金屬層以及該非金屬層覆蓋區，其中覆蓋該金屬層的第一絕緣層形成一第一凸部，覆蓋該非金屬層覆蓋區的第一絕緣層形成一第一凹部；
一共晶合金，設置於該第一凹部；
一薄膜層，被至少一部份的第一凸部止擋且與該共晶合金接合，使該薄膜層與裸露的金屬層之間形成一空腔；以及
一上電極，覆蓋該薄膜層對應該空腔位置的區域。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電容式微機械超音波換能器，其中該空腔由該薄膜層、未被該第一絕緣層覆蓋的金屬層以及位於前述金屬層兩側的第一絕緣層所形成。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之電容式微機械超音波換能器，其中該薄膜層被全部的第一凸部止擋且與該共晶合金接合。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之電容式微機械超音波換能器，其中對應完整覆蓋金屬層的第一絕緣層所形成的第一凸部上無該薄膜層覆蓋。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之電容式微機械超音波換能器，其中該下電極更包含一第二絕緣層，該第二絕緣層覆蓋裸露的金屬層，該空腔由該薄膜層、該第二絕緣層與位於該第二絕緣層兩側的第一絕緣層所形成。
6. 一種電容式微機械超音波換能器，包含：
一下電極，包含：
一下基板，包含一金屬層覆蓋區以及一非金屬層覆蓋區；
一金屬層，覆蓋該金屬層覆蓋區；

(2)

一第一絕緣層，覆蓋該金屬層以及該非金屬層覆蓋區，其中覆蓋該金屬層的第一絕緣層形成一第一凸部，覆蓋該非金屬層覆蓋區的第一絕緣層形成一第一凹部；以及
一第二絕緣層，覆蓋該第一絕緣層以及裸露的金屬層，其中覆蓋該第一凸部的第二絕緣層形成一第二凸部，覆蓋該第一凹部的第二絕緣層形成一第二凹部；
一共晶合金，設置於該第二凹部；
一薄膜層，被至少一部份的第二凸部止擋且與該共晶合金接合，使該薄膜層、覆蓋裸露的金屬層的第二絕緣層與位於前述第二絕緣層兩側的第二絕緣層形成一空腔；以及
一上電極，覆蓋該薄膜層對應該空腔位置的區域。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之電容式微機械超音波換能器，其中該薄膜層被全部的第二凸部止擋且與該共晶合金接合。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述之電容式微機械超音波換能器，其中對應被完整覆蓋該第一絕緣層的金屬層之位置的第二絕緣層所形成的第二凸部上無覆蓋該薄膜層。
9. 一種電容式微機械超音波換能器的製造方法，包含以下步驟：
S11、提供一下基板，且該下基板將包含一金屬層覆蓋區以及一非金屬層覆蓋區；
S12、透過圖案化定義該金屬層覆蓋區；
S13、覆蓋一第一絕緣層於該金屬層以及該非金屬層覆蓋區，並透過圖案化使該第一絕緣層形成一第一凸部、一第一凹部以及一第一空腔部；
S14、提供一共晶合金，並設置於該第一凹部，且該共晶合金的高度高於該第一凸部的高度；
S15、提供底面已覆蓋有一薄膜層的一上基板；
S16、施予一力使該上基板的薄膜層持續接觸該下基板的共晶合金直到被該第一凸部止擋，並使該薄膜層與該共晶合金接合，而完成該上基板與該下基板的接合，且該薄膜層與該第一空腔部形成一空腔；
S17、移除該上基板；以及
S18、透過圖案化使一上電極覆蓋該薄膜層對應該空腔位置的區域。
10. 一種電容式微機械超音波換能器的製造方法，包含以下步驟：
S21、提供一下基板，且該下基板將包含一金屬層覆蓋區以及一非金屬層覆蓋區；
S22、透過圖案化定義該金屬層覆蓋區；
S23、覆蓋一第一絕緣層於該金屬層以及該非金屬層覆蓋區，並透過圖案化使該第一絕緣層形成一第一凸部、一第一凹部以及一第一空腔部；
S24、覆蓋一第二絕緣層於該第一凸部、該第一凹部以及該第一空腔部，並分別形成一第二凸部、一第二凹部以及一第二空腔部；
S25、提供一共晶合金，並設置於該第二凹部，且該共晶合金的高度高於該第二凸部的高度；
S26、提供底面已覆蓋有一薄膜層的一上基板；
S27、施予一力使該上基板的薄膜層持續接觸該共晶合金直到被該第二凸部止擋，並使該薄膜層與該共晶合金接合，而完成該上基板與該下基板的接合，且該薄膜層與該第二空腔部形成一空腔；
S28、移除該上基板；以及
S29、透過圖案化使一上電極覆蓋該薄膜層對應該空腔位置的區域。

圖式簡單說明

圖 1 係本發明第一實施例之電容式微機械超音波換能器的剖視圖。

圖 2 係本發明第二實施例之電容式微機械超音波換能器的剖視圖。

圖 3 係本發明第三實施例之電容式微機械超音波換能器的剖視圖。

(3)

圖 4 係本發明第四實施例之電容式微機械超音波換能器的剖視圖。

圖 5 係本發明第五實施例之電容式微機械超音波換能器的剖視圖。

圖 6 係本發明第一實施例之電容式微機械超音波換能器製造方法的流程圖。

圖 7(a)~圖 7(h)係分別對應圖 6 電容式微機械超音波換能器製造方法的各個步驟的示意圖。

圖 8 係本發明第四實施例之電容式微機械超音波換能器製造方法的流程圖。

圖 9(a)~圖 9(i)係分別對應圖 8 電容式微機械超音波換能器製造方法的各個步驟的示意圖。

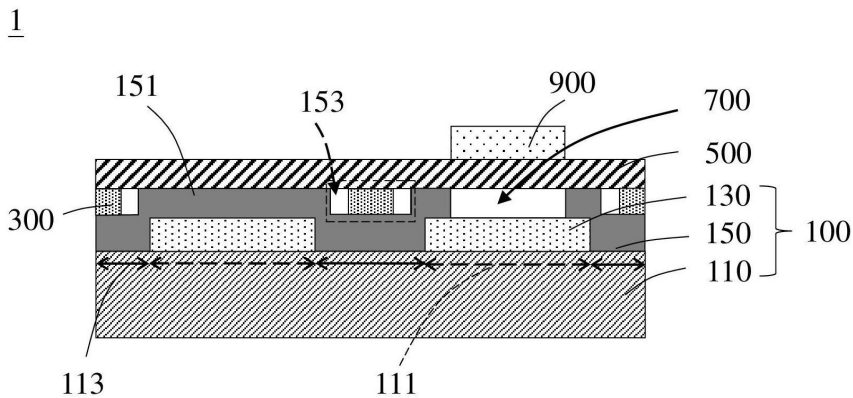


圖 1

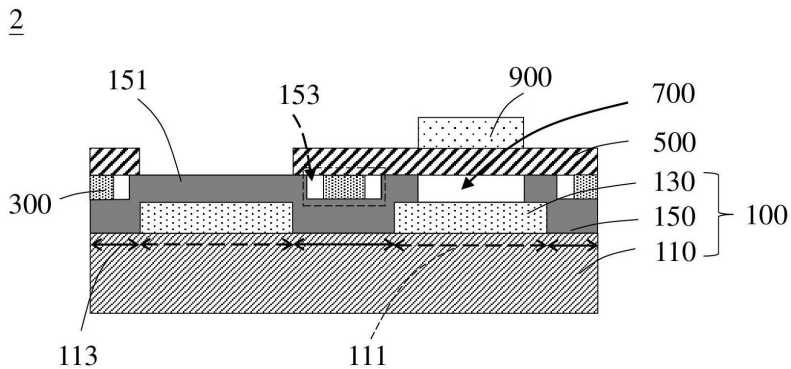


圖2

(6)

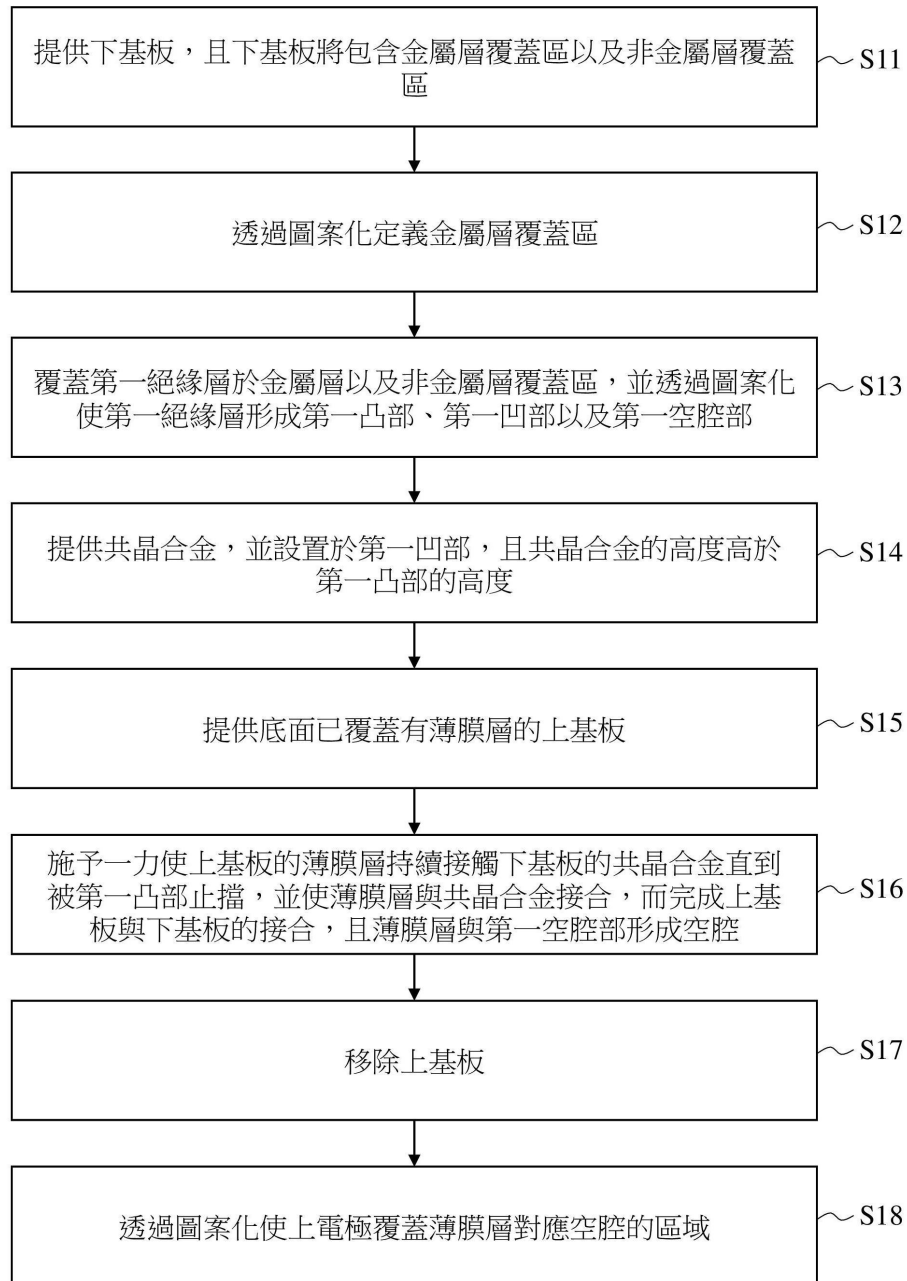


圖6

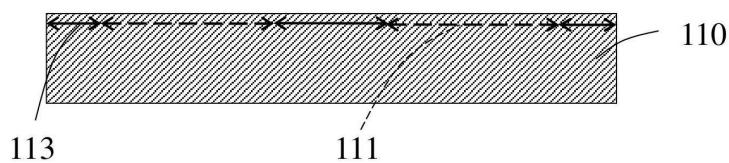


圖7(a)

(7)

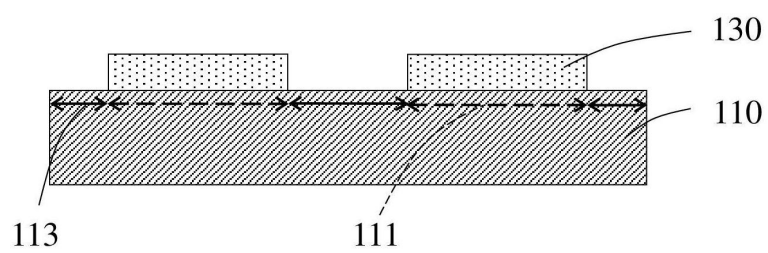


圖7(b)

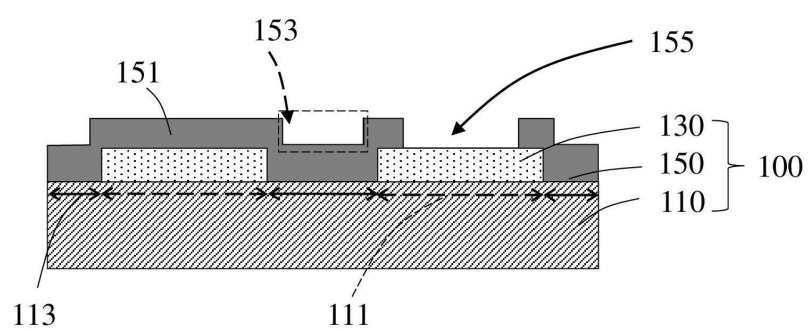


圖7(c)

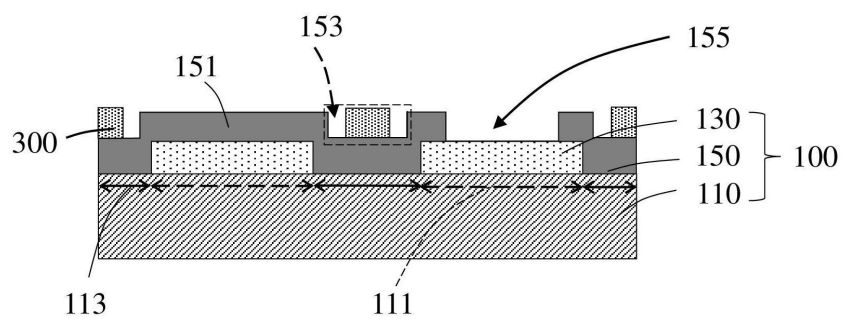


圖7(d)

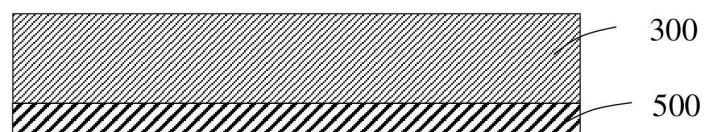


圖7(e)

(8)

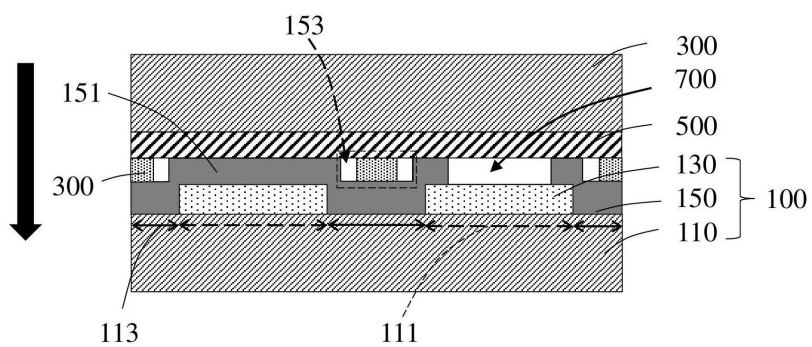


圖7(f)

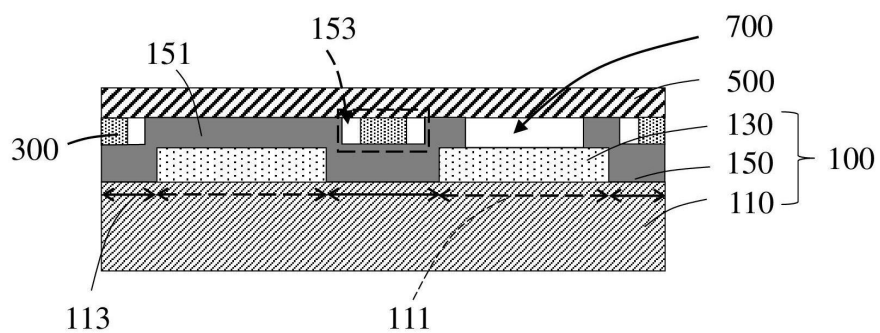


圖7(g)

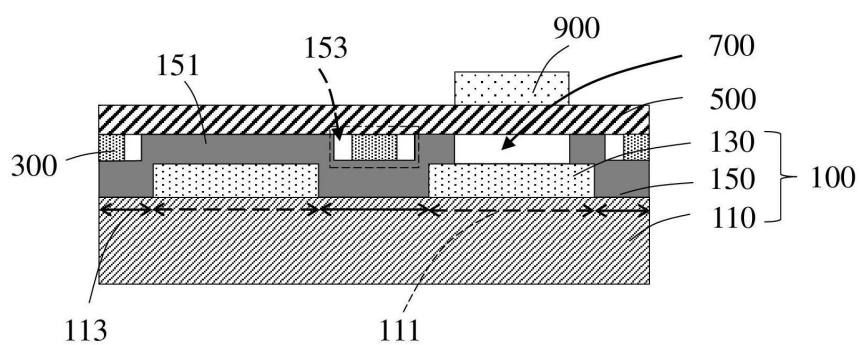


圖7(h)

(9)

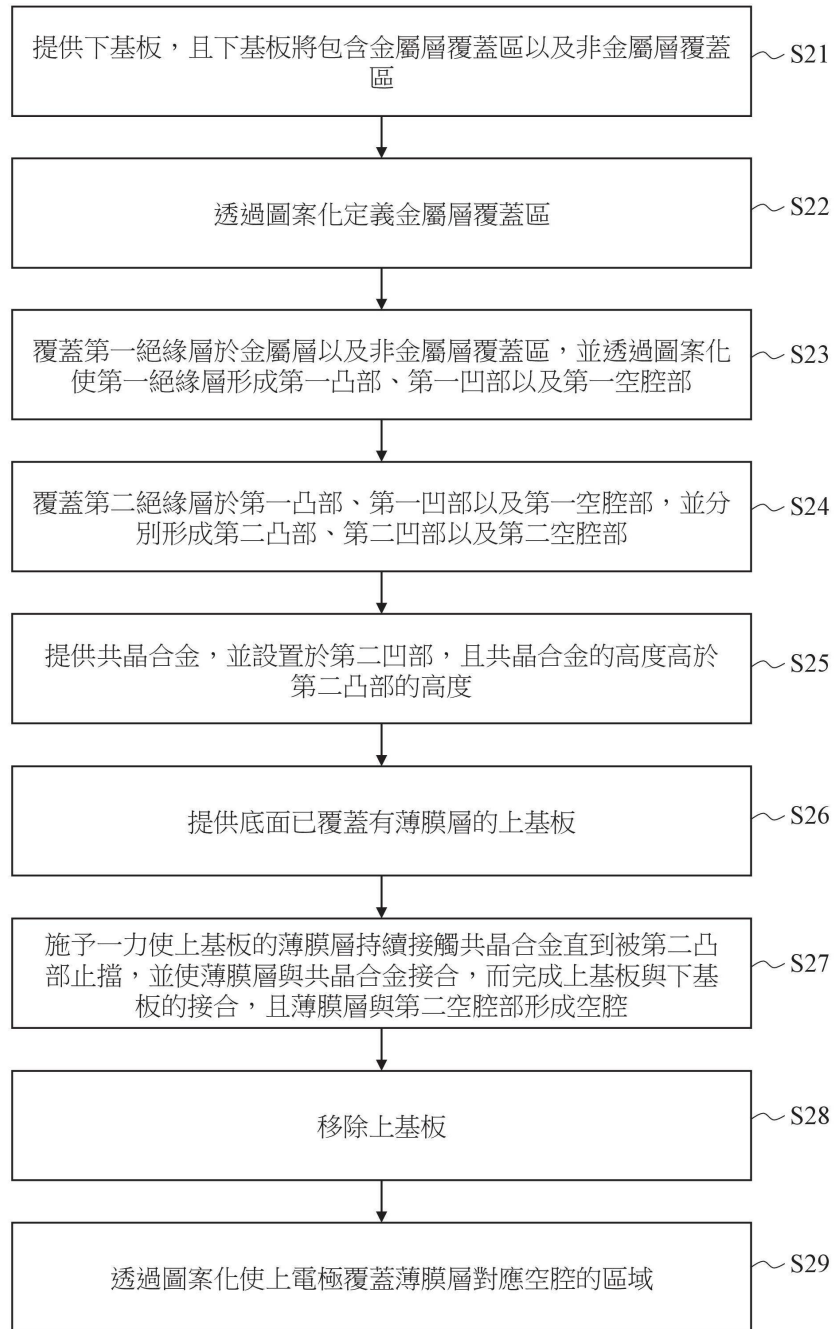


圖8

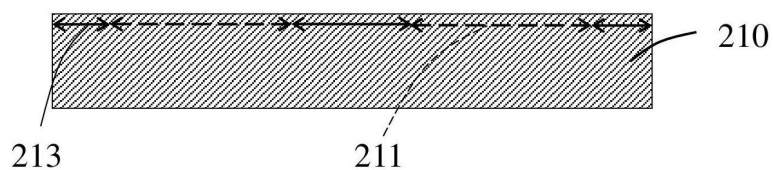


圖9(a)

(10)

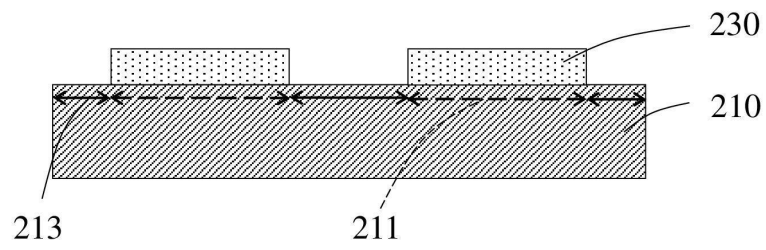


圖9(b)

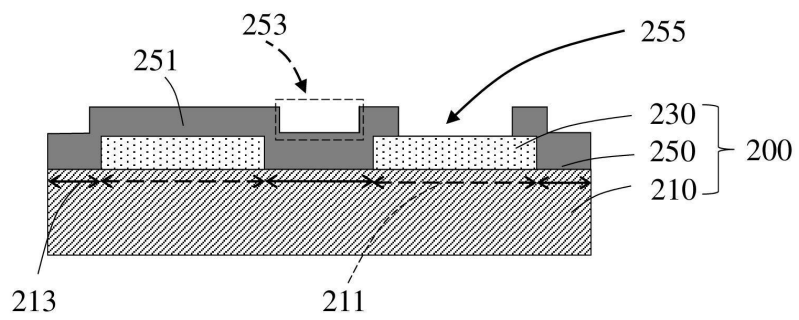


圖9(c)

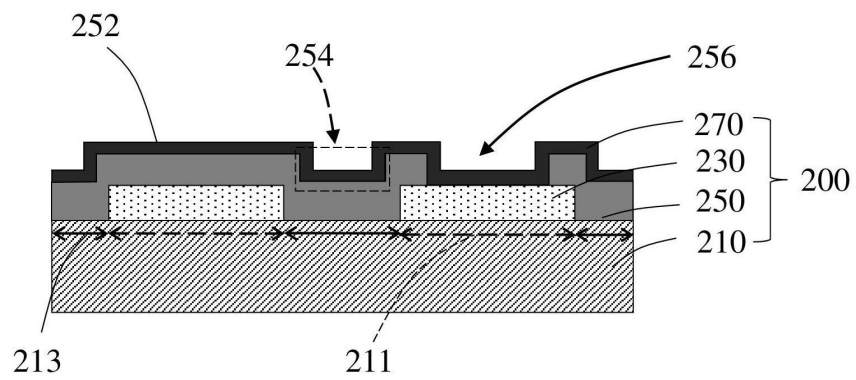


圖9(d)

A cross-sectional view of a semiconductor device 200. The device includes a substrate 210 with a dashed line 211 indicating a horizontal plane. A layer 213 is on top of the substrate. Above this is a stack of layers 250, 230, and 270. A patterned layer 256 is on top of layer 270. A layer 300 is on top of layer 256. A layer 252 is on top of layer 300. A layer 254 is on top of layer 252. A layer 255 is on top of layer 254. A layer 256 is on top of layer 255. A layer 257 is on top of layer 256. A layer 258 is on top of layer 257. A layer 259 is on top of layer 258. A layer 260 is on top of layer 259. A layer 261 is on top of layer 260. A layer 262 is on top of layer 261. A layer 263 is on top of layer 262. A layer 264 is on top of layer 263. A layer 265 is on top of layer 264. A layer 266 is on top of layer 265. A layer 267 is on top of layer 266. A layer 268 is on top of layer 267. A layer 269 is on top of layer 268. A layer 270 is on top of layer 269. A layer 271 is on top of layer 270. A layer 272 is on top of layer 271. A layer 273 is on top of layer 272. A layer 274 is on top of layer 273. A layer 275 is on top of layer 274. A layer 276 is on top of layer 275. A layer 277 is on top of layer 276. A layer 278 is on top of layer 277. A layer 279 is on top of layer 278. A layer 280 is on top of layer 279. A layer 281 is on top of layer 280. A layer 282 is on top of layer 281. A layer 283 is on top of layer 282. A layer 284 is on top of layer 283. A layer 285 is on top of layer 284. A layer 286 is on top of layer 285. A layer 287 is on top of layer 286. A layer 288 is on top of layer 287. A layer 289 is on top of layer 288. A layer 290 is on top of layer 289. A layer 291 is on top of layer 290. A layer 292 is on top of layer 291. A layer 293 is on top of layer 292. A layer 294 is on top of layer 293. A layer 295 is on top of layer 294. A layer 296 is on top of layer 295. A layer 297 is on top of layer 296. A layer 298 is on top of layer 297. A layer 299 is on top of layer 298.

A cross-sectional view of a substrate 100. The substrate 100 includes a first layer 300 and a second layer 500. The first layer 300 is located on the top surface of the substrate 100, and the second layer 500 is located on the bottom surface of the substrate 100. The first layer 300 and the second layer 500 are separated by a gap.

[illegible]

A cross-sectional view of a semiconductor device 700. The device consists of a substrate 210 with a top surface 211 and a bottom surface 213. A layer 250 is formed on the top surface 211. On top of layer 250, there is a layer 230, which contains a central opening 254. The layer 230 is surrounded by a layer 270. The entire structure is covered by a top layer 500. The bottom surface 213 of the substrate 210 is also covered by a layer 300. The device 700 is shown in a cross-sectional view with various layers and features labeled with reference numerals.

- 6642 -

(12)

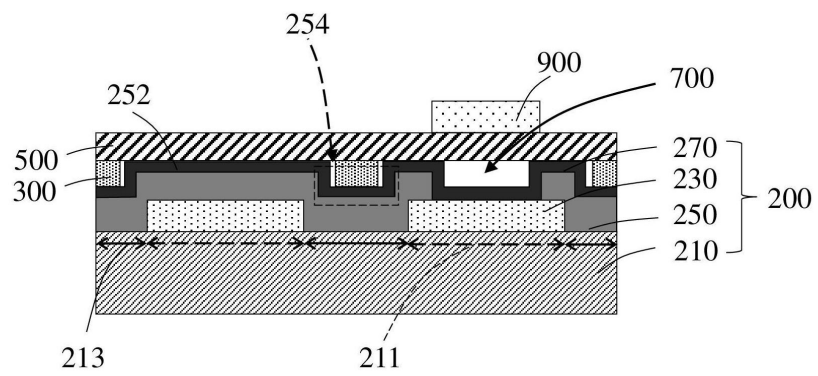


圖9(i)