【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941534
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H10W40/25　(2026.01)*　　*H10W40/22　(2026.01)*
發明　　全 18 頁

【54】名　　稱：具散熱隔離結構的半導體裝置、散熱隔離結構的製造方法及晶粒
【21】申請案號：115103768　　【22】申請日： 中華民國 115 (2026) 年 01 月 30 日
【11】公開編號：202625820　　【43】公開日期： 中華民國 115 (2026) 年 06 月 16 日
【72】發 明 人： 林泳辰 (TW) LIN, YUNG-CHEN
【71】申 請 人： 林泳辰　　LIN, YUNG-CHEN
新竹市北區光華東街 76 巷 7 弄 2 之 3 號
林芳緯　　LIN, FANG-WEI
新竹市北區光華東街 76 巷 7 弄 2 之 3 號
林浩月　　LIN, HAO-YUEH
新竹市北區光華東街 76 巷 7 弄 2 之 3 號
【74】代 理 人： 趙嘉文；吳俊億
【56】參考文獻：
US　2023/0187300A1　　US　2024/0128150A1
審查人員：林士淵

【57】申請專利範圍

1. 一種具散熱隔離結構的半導體裝置，其包含：
一矽基板；
複數半導體結構，其間隔設於該矽基板；以及
至少一散熱隔離結構，該至少一散熱隔離結構設於該矽基板且位於該些半導體結構之間，該散熱隔離結構包含有一絕緣體以及設於該絕緣體中的一散熱通道。
2. 如請求項 1 所述之具散熱隔離結構的半導體裝置，其中，該散熱通道中設有一高導熱材料。
3. 如請求項 2 所述之具散熱隔離結構的半導體裝置，其中，該高導熱材料為選自由鎢(W)、鍺(Ge)、氮化鋁(AlN)及碳化矽(SiC)所組成之群組。
4. 一種製造如請求項 1 所述之散熱隔離結構的製造方法，其包含：
一凹槽形成步驟：於該矽基板上形成至少一凹槽，並順應使該凹槽的表面形成有一第一絕緣層；
一填充結構形成步驟：於該凹槽中的該第一絕緣層上形成一填充結構，該填充結構之厚度介於 10 奈米至 500 奈米之間；以及
一第二絕緣層形成步驟：於該第一絕緣層及該填充結構上形成一第二絕緣層，以使該填充結構設於該第一絕緣層與該第二絕緣層之間，其中，該第一絕緣層與該第二絕緣層共同構成該絕緣體，並透過該填充結構界定出該散熱通道。
5. 如請求項 4 所述之製造方法，其中，該凹槽形成步驟更包含有以下步驟：
一第一絕緣結構形成步驟：於該矽基板上形成該至少一凹槽以及一第一絕緣結構；
一光阻層形成步驟：於位於該凹槽的該第一絕緣結構的表面界定出一第一絕緣層預定形成區，並於該第一絕緣結構非屬該第一絕緣層預定形成區的區域形成一光阻層；
一第一絕緣層形成步驟：對未被該光阻層覆蓋的該第一絕緣結構進行蝕刻處理，以使該凹槽中的該第一絕緣結構能夠順應該凹槽的表面形成該第一絕緣層；以及

一光阻移除步驟：移除該光阻層。

6. 如請求項 4 所述之製造方法，其中，該填充結構形成步驟更包含有以下步驟：
一填充結構填充步驟：於該凹槽中的該第一絕緣層上填充該填充結構；以及
一填充結構蝕刻步驟：對該填充結構進行蝕刻處理，以使該填充結構之厚度介於 10 奈米至 500 奈米之間。

7. 如請求項 4 所述之製造方法，其中，該填充結構為一高導熱材料。

8. 如請求項 7 所述之製造方法，其中，該高導熱材料係選自由鎢(W)、鍺(Ge)、氮化鋁(AlN)及碳化矽(SiC)所組成之群組。

9. 如請求項 4 所述之製造方法，其中，當該填充結構為一可移除填充材料時，在第二絕緣層形成步驟後更包含有一通道蝕刻步驟：對該填充結構進行蝕刻處理而移除該填充結構，以於該絕緣體中形成中空的該散熱通道。

10. 如請求項 9 所述之製造方法，其中，該可移除填充材料與該第一絕緣層的熱膨脹係數匹配度介於 1ppm/°C 至 20ppm/°C 之間；該可移除填充材料的耐溫範圍介於 1000℃至 1200℃之間。

11. 一種晶粒，其包含：
一如請求項 1 至 3 中任一項所述之具散熱隔離結構的半導體裝置；以及
一第一密封環，其設於該矽基板上，並於俯視圖中環繞該具散熱隔離結構的半導體裝置；
其中，該至少一散熱隔離結構於俯視圖中由該第一密封環內延伸至該第一密封環外。

圖式簡單說明

[圖 1A]係本揭露一實施例之具散熱隔離結構的半導體裝置的部分結構立體示意圖。
[圖 1B]係本揭露一實施例之具散熱隔離結構的半導體裝置的部分結構剖面示意圖。
[圖 2A]係本揭露其他實施例之具散熱隔離結構的半導體裝置的部分結構立體示意圖。
[圖 2B]係本揭露其他實施例之具散熱隔離結構的半導體裝置的部分結構剖面示意圖。
[圖 3]係本揭露一實施例之晶圓的俯視示意圖以及局部放大示意圖。
[圖 4]係本揭露一實施例之晶粒的俯視放大示意圖。
[圖 5]係圖 4 之 A-A 剖面線所取之剖面示意圖。
[圖 6]係本揭露其他實施例之 2.5D 封裝結構的剖面結構示意圖。
[圖 7]係本揭露其他實施例之三維封裝結構的剖面結構示意圖。
[圖 8]係本揭露一實施例之散熱隔離結構的製造方法的流程示意圖。
[圖 9A]至[圖 9C]係為對應於圖 8 之結構製造流程示意圖。
[圖 10]係本揭露其他實施例之散熱隔離結構的製造方法的流程示意圖。
[圖 11A]至[圖 11F]係為對應於圖 10 之結構製造流程示意圖。
[圖 12]係本揭露其他實施例之散熱隔離結構的製造方法的流程示意圖。
[圖 13A]至[圖 13G]係為對應於圖 12 之結構製造流程示意圖。
[圖 14]係本揭露其他實施例之散熱隔離結構的製造方法的流程示意圖。
[圖 15A]至[圖 15H]係為對應於圖 14 之結構製造流程示意圖。

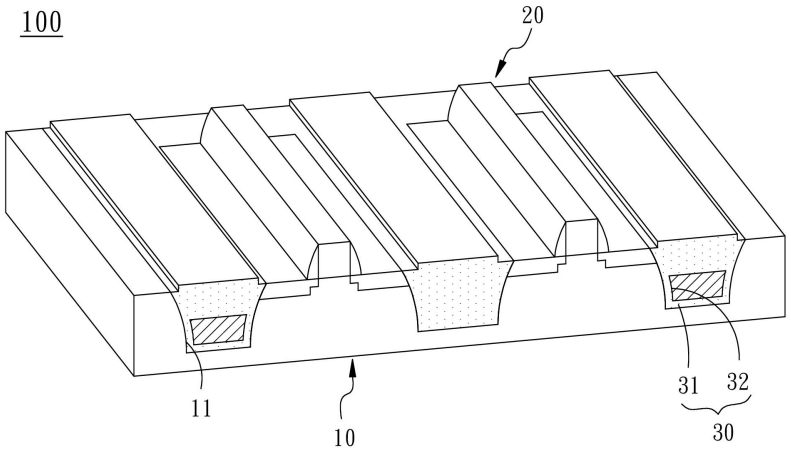


圖 1A

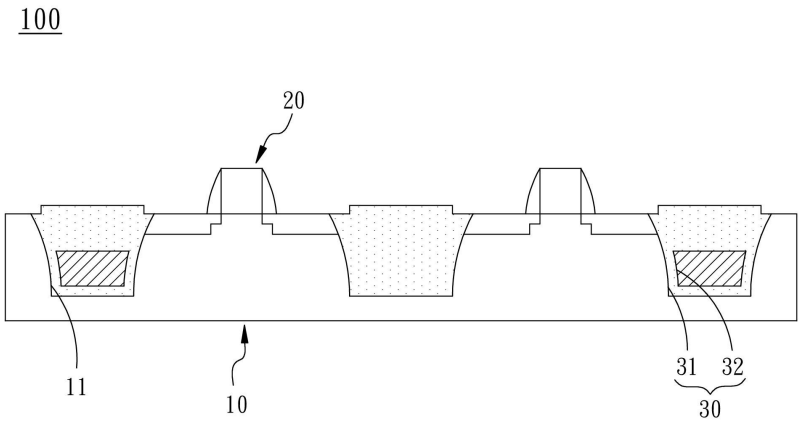


圖 1B

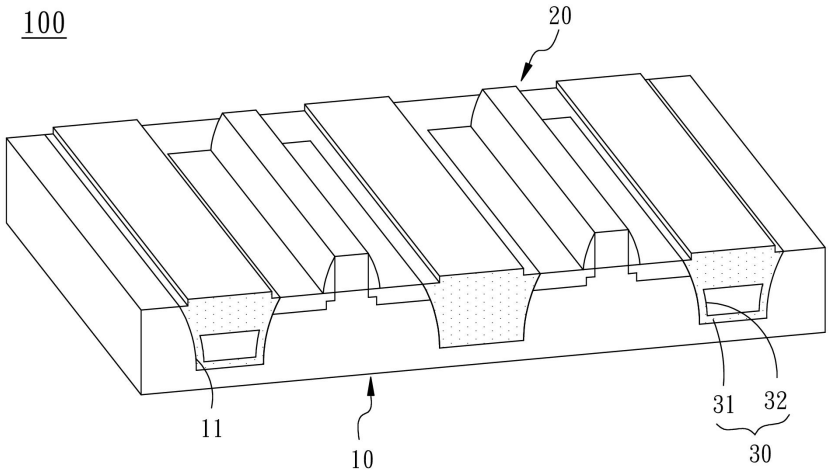


圖 2A

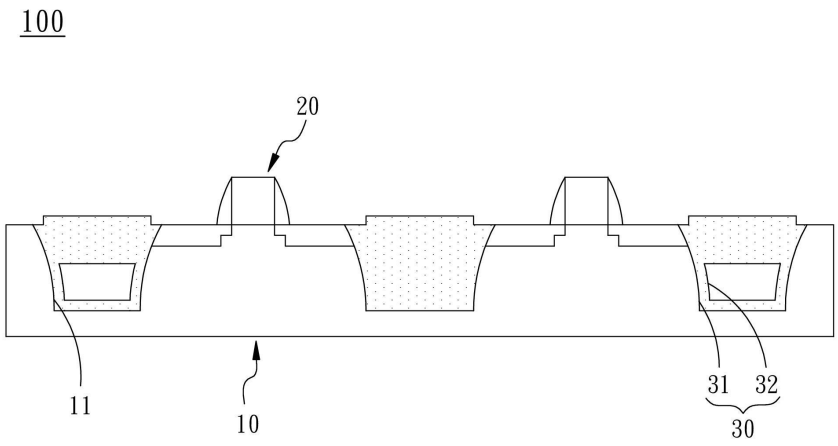


圖 2B

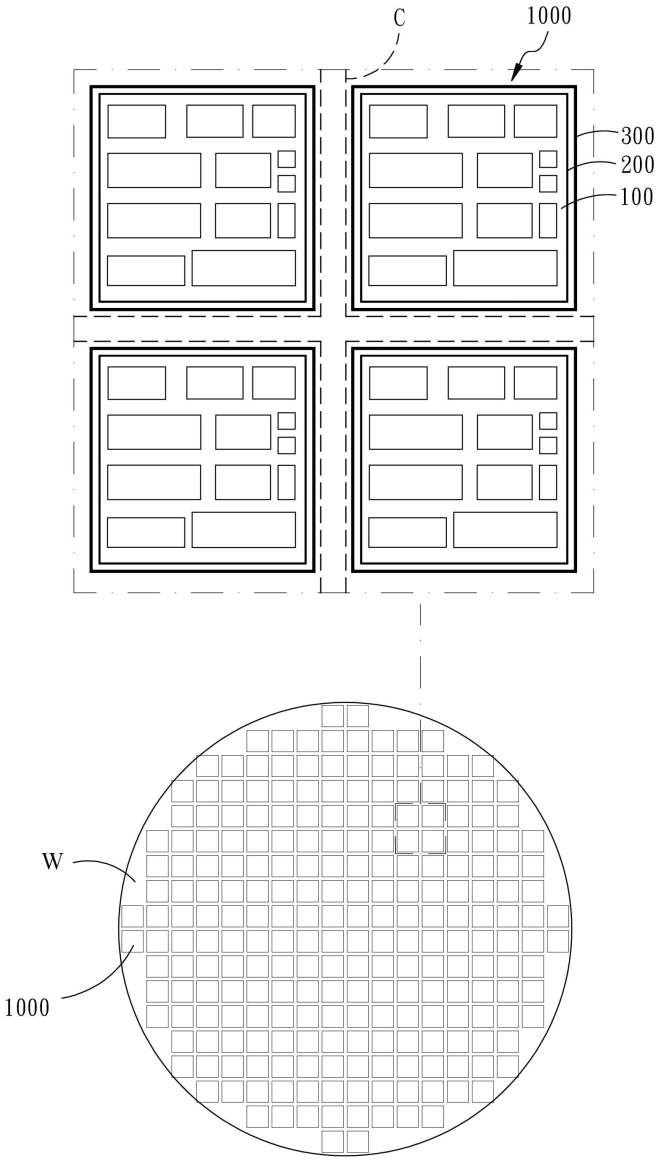


圖 3

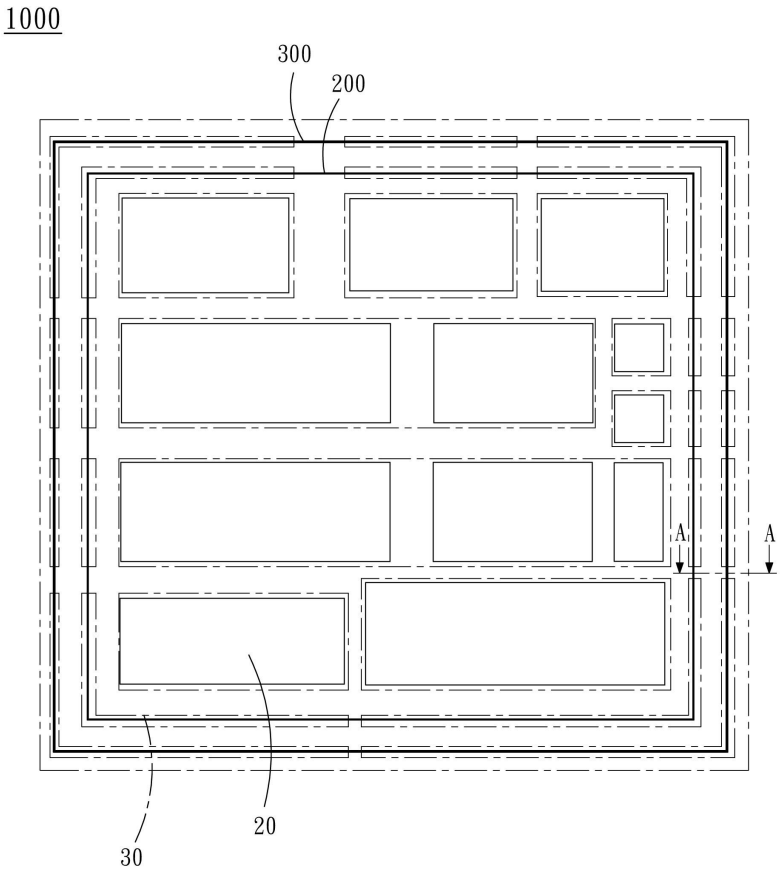


圖 4

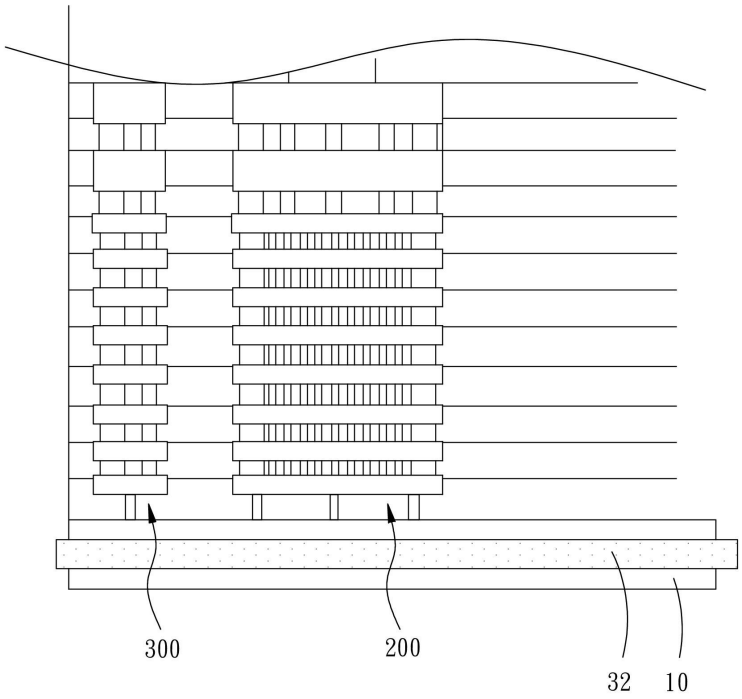


圖 5

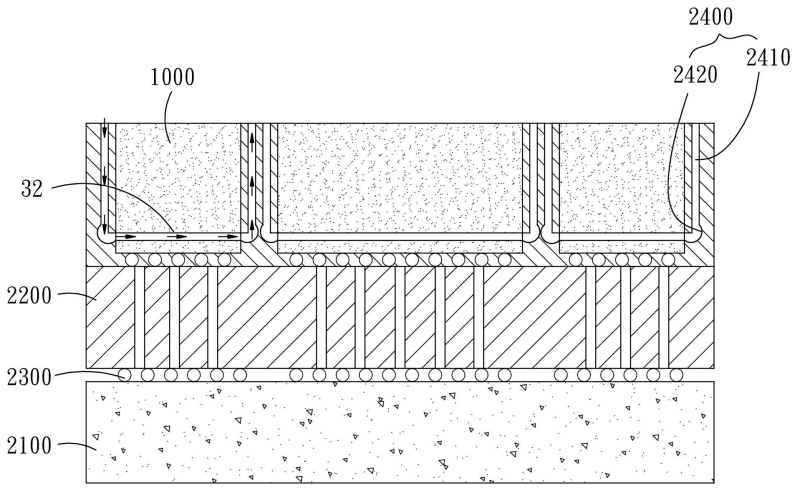


圖 6

3000

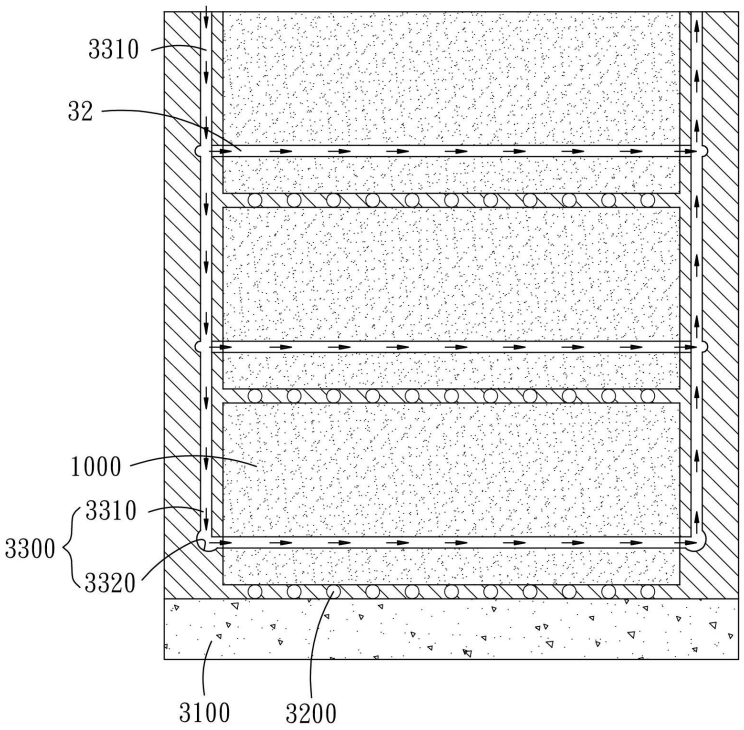


圖 7

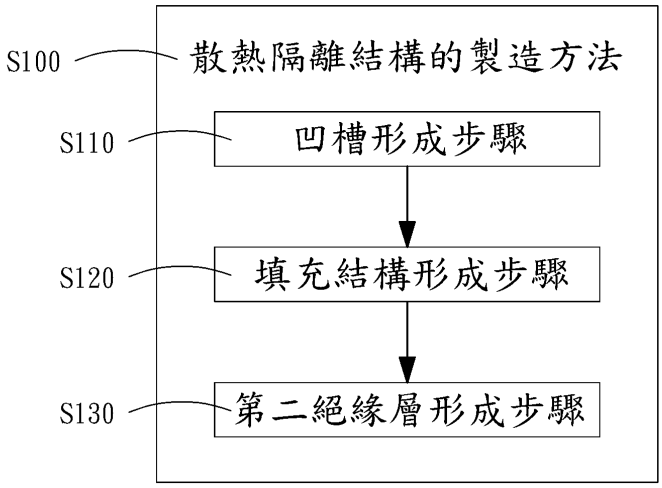

S100
散熱隔離結構的製造方法
S110
凹槽形成步驟
S120
填充結構形成步驟
S130
第二絕緣層形成步驟

圖 8

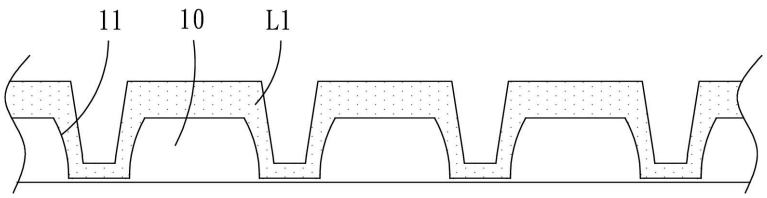

11
10
L1

圖 9A

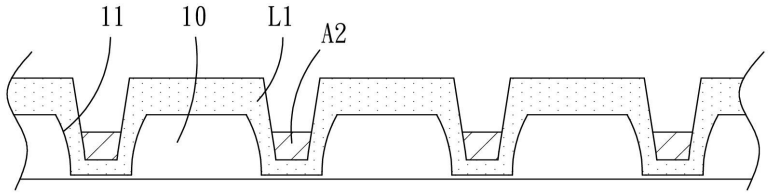


圖 9B

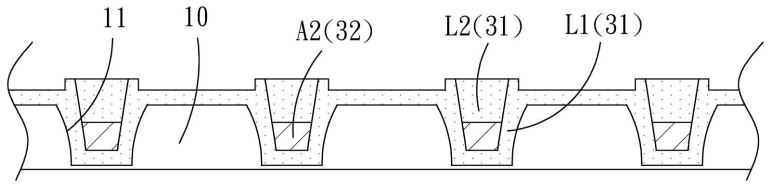


圖 9C

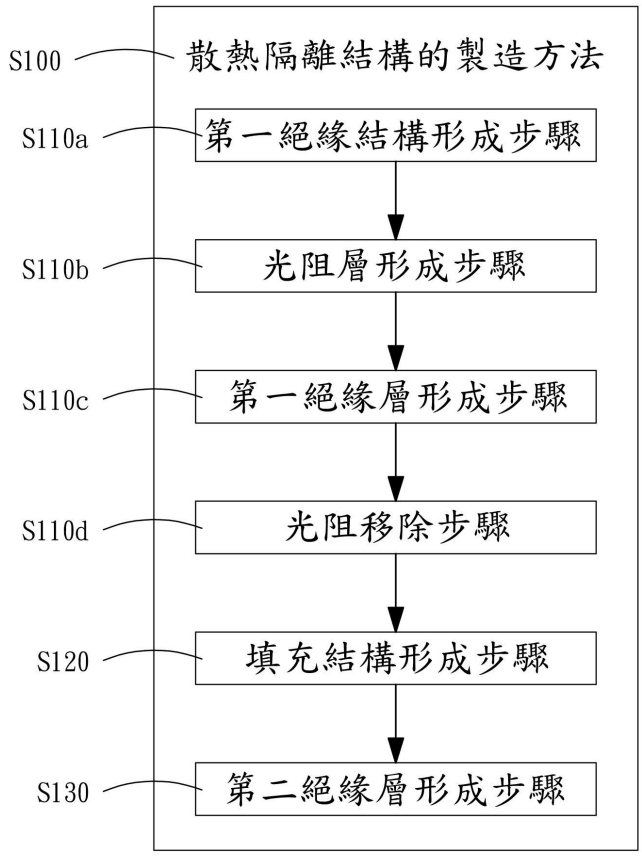

S100
散熱隔離結構的製造方法
S110a
第一絕緣結構形成步驟
S110b
光阻層形成步驟
S110c
第一絕緣層形成步驟
S110d
光阻移除步驟
S120
填充結構形成步驟
S130
第二絕緣層形成步驟

圖 10

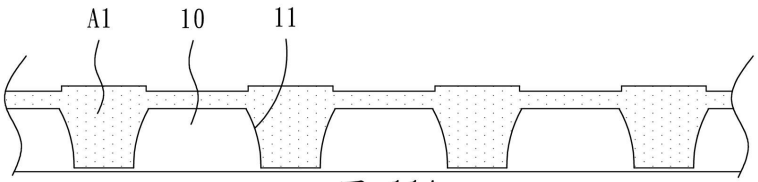

A1
10
11

圖 11A

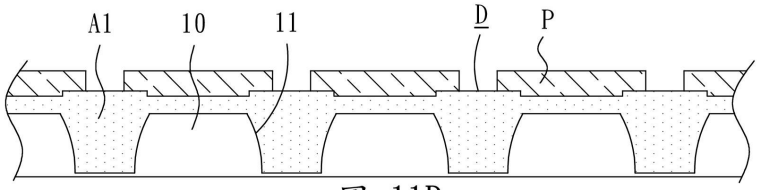


圖 11B

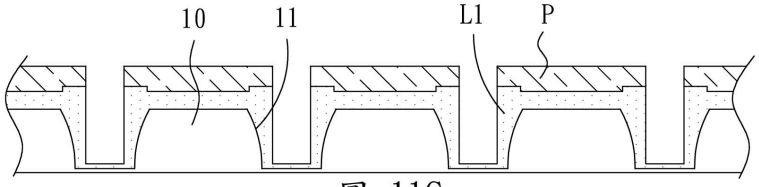


圖 11C

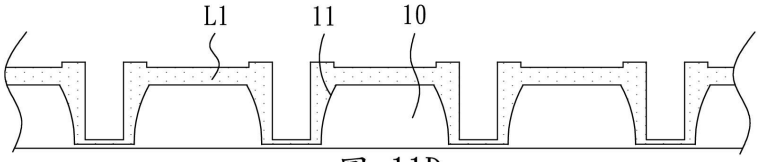


圖 11D

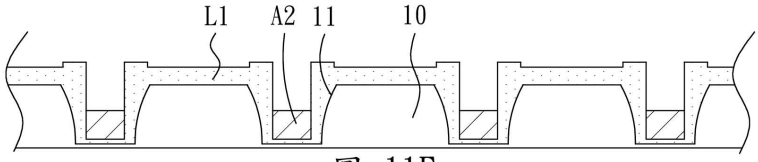


圖 11E

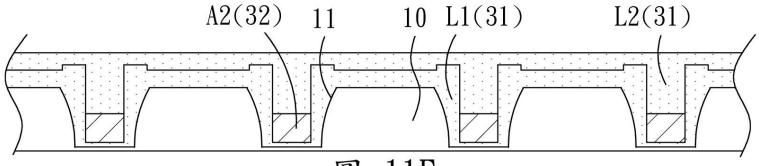


圖 11F

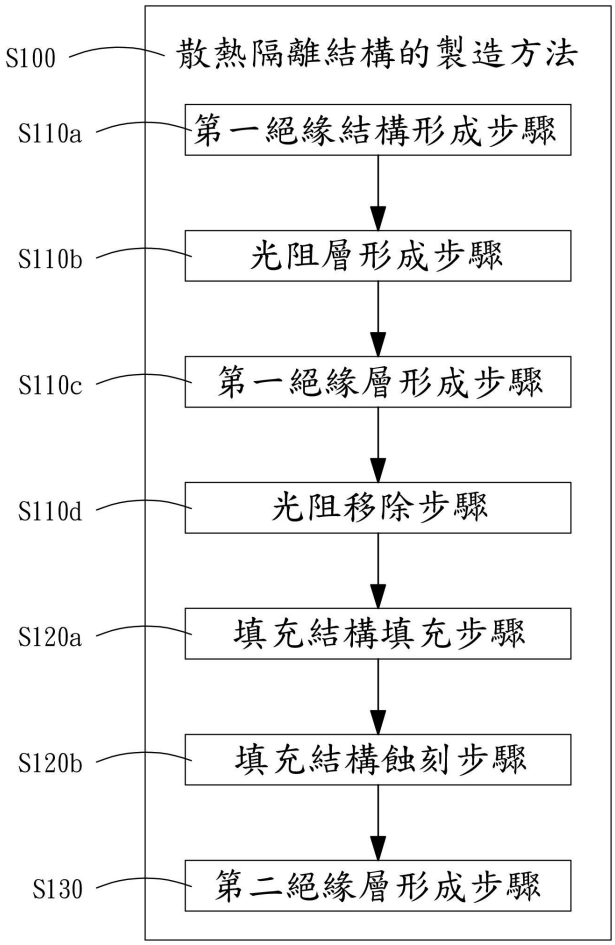

S100
散熱隔離結構的製造方法
S110a
第一絕緣結構形成步驟
S110b
光阻層形成步驟
S110c
第一絕緣層形成步驟
S110d
光阻移除步驟
S120a
填充結構填充步驟
S120b
填充結構蝕刻步驟
S130
第二絕緣層形成步驟

圖 12

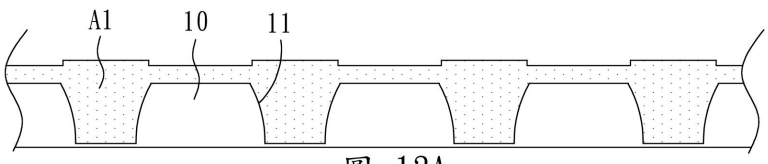

A1
10
11

圖 13A

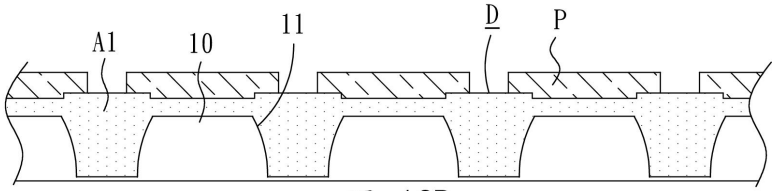


圖 13B

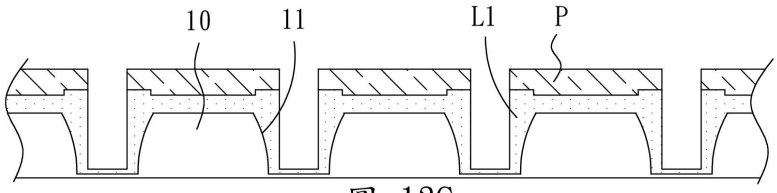


圖 13C

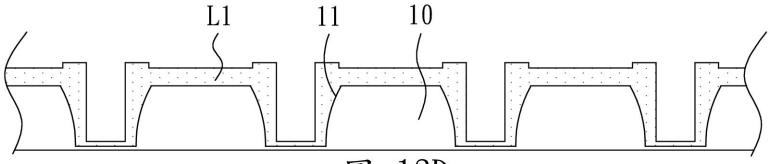


圖 13D

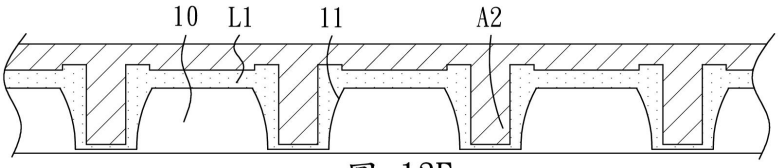


圖 13E

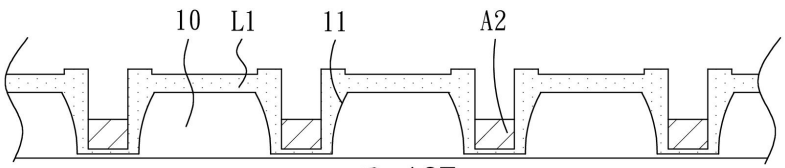


圖 13F

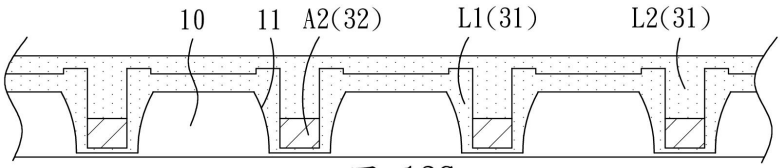

10
11
A2(32)
L1(31)
L2(31)

圖 13G

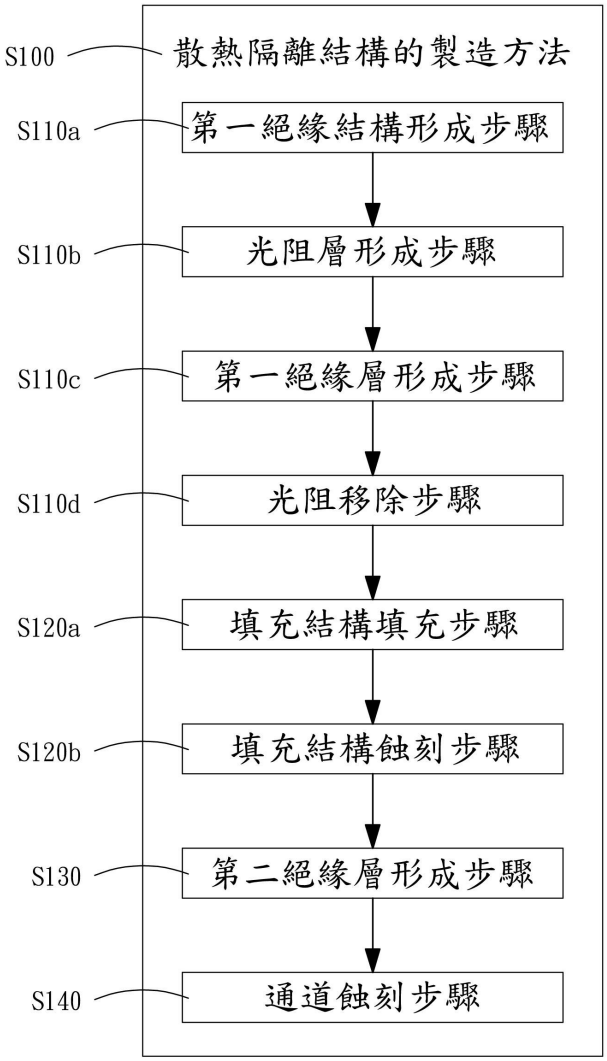

S100
散熱隔離結構的製造方法
S110a
第一絕緣結構形成步驟
S110b
光阻層形成步驟
S110c
第一絕緣層形成步驟
S110d
光阻移除步驟
S120a
填充結構填充步驟
S120b
填充結構蝕刻步驟
S130
第二絕緣層形成步驟
S140
通道蝕刻步驟

圖 14

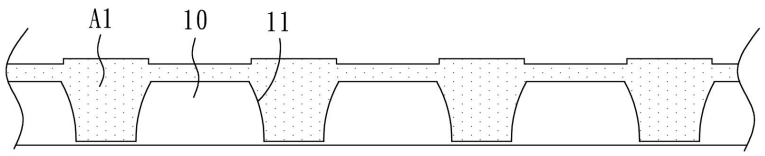


圖 15A

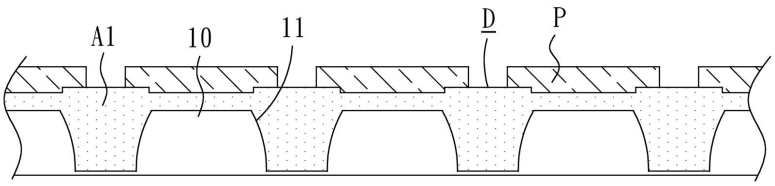


圖 15B

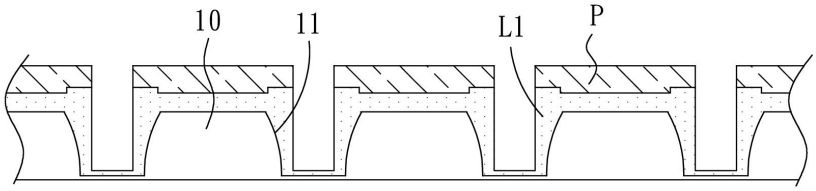


圖 15C

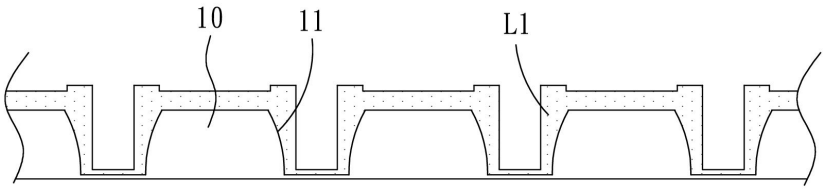


圖 15D

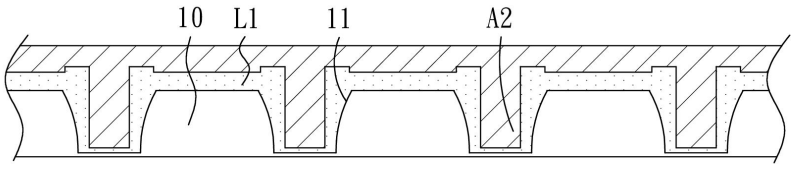


圖 15E

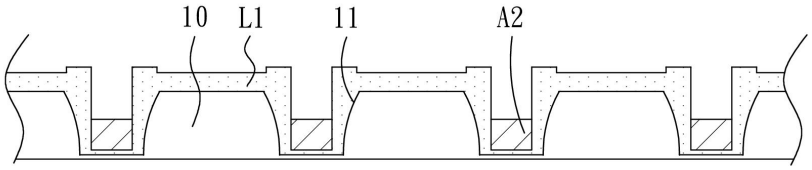


圖 15F

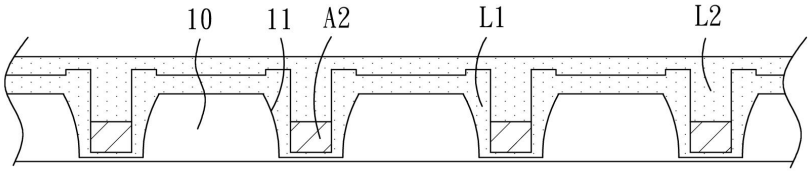


圖 15G

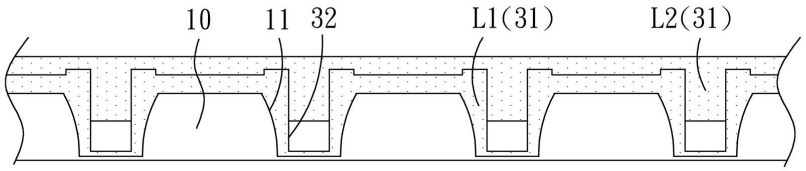


圖 15H