【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941193
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H10D30/60 (2025.01)*　*H10D64/01 (2025.01)*
H10D64/23 (2025.01)　*H10W72/50 (2026.01)*
H10W10/10 (2026.01)　*B82B3/00 (2006.01)*
發明　全 17 頁

【54】名　稱：半導體裝置與其形成方法
【21】申請案號：114116831　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 05 月 05 日
【11】公開編號：202614814　【43】公開日期： 中華民國 115 (2026) 年 04 月 01 日
【30】優 先 權：　2024/09/26　美國　63/699,614
2025/01/21　美國　19/032,877
【72】發 明 人：　黃少澤 (TW) HUANG, SHAO-TSE；何韋德 (TW) HO, WEI-DE；洪昕揚 (TW) HUNG, HSIN YANG；陳瑞富 (TW) CHEN, RUI-FU；尤韋翔 (TW) YOU, WEI-XIANG
【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　202433694A
審查人員：郭俊彥

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體裝置，包含：
一隔離區域；
一第一介電層，位於該隔離區域上方；
一第二介電層，位於該第一介電層上方；
一第一源極/汲極區域，位於該第二介電層中；
一第一奈米結構，位於該第一源極/汲極區域的一側壁上；
一第一閘電極，位於該第一奈米結構周圍；
一第一源極/汲極觸點，位於該第一源極/汲極區域上方，其中該第一源極/汲極觸點電連接至該第一源極/汲極區域；
一導電特徵，位於該第一介電層及該隔離區域中；以及
一介電特徵，位於該導電特徵上方及該第二介電層中，其中該第一源極/汲極觸點的一第一部分位於該介電特徵的兩個內側壁之間，且該第一源極/汲極觸點的該第一部分電連接至該導電特徵，其中該介電特徵的一頂表面與該第一源極/汲極觸點的一頂表面齊平。
2. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中該第一源極/汲極觸點的該頂表面及該第一閘電極的一頂表面齊平。
3. 如請求項 1 所述之半導體裝置，進一步包含一介電襯墊，其中該介電襯墊位於該導電特徵與該隔離區域之間，其中該介電襯墊位於該導電特徵與該第一介電層之間，且該介電襯墊位於該介電特徵與該第二介電層之間。
4. 如請求項 1 所述之半導體裝置，其中在一俯視圖中，該第一源極/汲極觸點的該第一部分延伸至該介電特徵的一凹槽中。

5. 一種形成一半導體裝置的方法，該方法包含以下步驟：
沉積一隔離區域；
形成一第一奈米結構；
在該隔離區域上方生長一第一源極/汲極區域，其中該第一源極/汲極區域位於該第一奈米結構的一側壁上；
在該第一源極/汲極區域上方沉積一第一介電層；
在該第一奈米結構上方形成一第一閘電極；
形成穿過該第一介電層且進入該隔離區域的一溝槽；
用一導電特徵填充該溝槽的一下部分；
用該導電特徵上方的一介電特徵填充該溝槽的一上部分；
形成穿過該第一介電層及該介電特徵的一第一開口，以曝露該第一源極/汲極區域及該導電特徵；以及
在該第一開口中沉積一第一源極/汲極觸點，其中該第一源極/汲極觸點電連接至該第一源極/汲極區域及該導電特徵，該第一源極/汲極觸點一頂表面及該第一閘電極的一頂表面齊平，且該介電特徵的一頂表面與該第一源極/汲極觸點的該頂表面齊平。
6. 如請求項 5 所述之方法，其中該溝槽將該第一閘電極分隔成兩個離散段。
7. 如請求項 5 所述之方法，進一步包含以下步驟：
形成一第二奈米結構；
在該隔離區域上方生長一第二源極/汲極區域，其中該第二源極/汲極區域位於該第二奈米結構的一側壁上；以及
沉積一第二源極/汲極觸點，其中該第二源極/汲極觸點電連接至該第二源極/汲極區域，且該介電特徵位於該第一源極/汲極觸點與該第二源極/汲極觸點之間。
8. 一種形成一半導體裝置的方法，該方法包含以下步驟：
生長一第一源極/汲極區域；
在該第一源極/汲極區域上方沉積一第一介電層；
在該第一介電層上方生長一第二源極/汲極區域；
在該第二源極/汲極區域上方沉積一第二介電層；
在該第一源極/汲極區域旁邊的該第一介電層中形成一導電特徵；
在該導電特徵上方及該第二源極/汲極區域旁邊的該第二介電層中形成一介電特徵；以及
在該第二介電層中形成一第一源極/汲極觸點，其中該第一源極/汲極觸點電連接至該第二源極/汲極區域及該導電特徵，其中該第一源極/汲極觸點的一第一部分在該介電特徵的兩個內側壁之間延伸，且該介電特徵的一頂表面與該第一源極/汲極觸點的一頂表面齊平。
9. 如請求項 8 所述之方法，其中在一俯視圖中，該第一源極/汲極觸點的該第一部分延伸至該介電特徵的一凹槽中。
10. 如請求項 8 所述之方法，進一步包含以下步驟：沉積一介電襯墊，其中該介電襯墊沿著該導電特徵及該介電特徵的側壁。

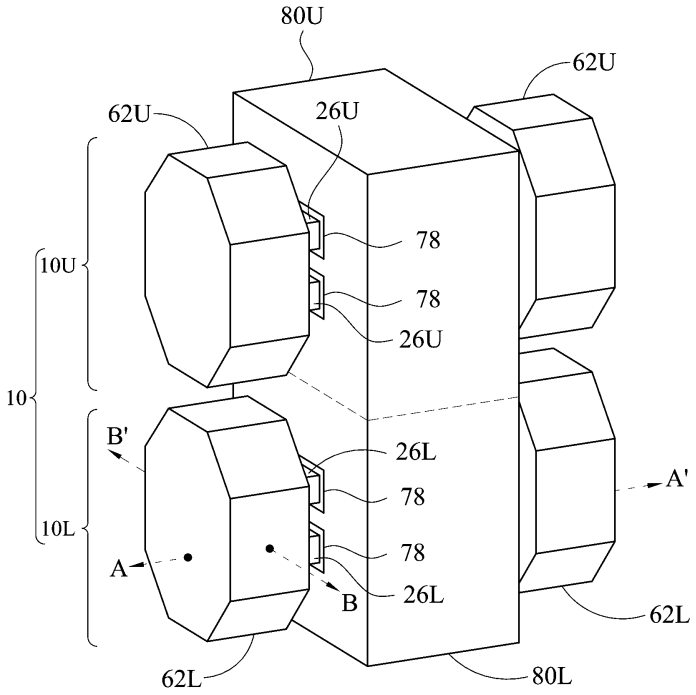
圖式簡單說明

結合附圖，根據以下詳細描述可以最好地理解本揭示內容的各態樣。注意，根據行業中的標準實務，各種特徵未按比例繪製。實際上，為了討論清楚起見，各種特徵的尺寸可任意增加或減小。

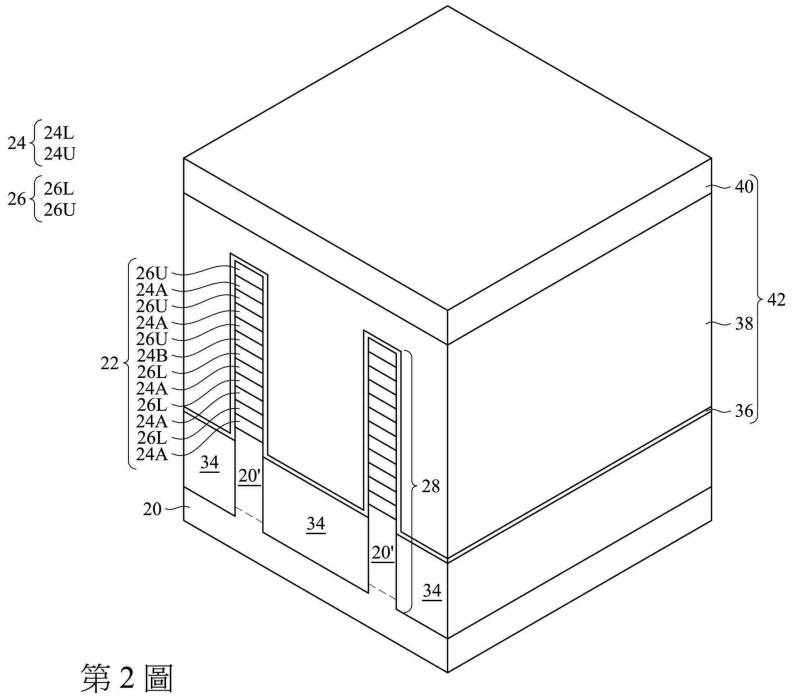
第 1 圖說明根據一些實施例的例示性堆疊電晶體的透視圖。

第 2 圖、第 3 圖、第 4 圖、第 5 圖、第 6A 圖、第 6B 圖、第 6C 圖、第 6D 圖、第 7A 圖、第 7B 圖、第 7C 圖、第 7D 圖、第 8A 圖、第 8B 圖、第 8C 圖、第 8D 圖、第 9A 圖、第 9B

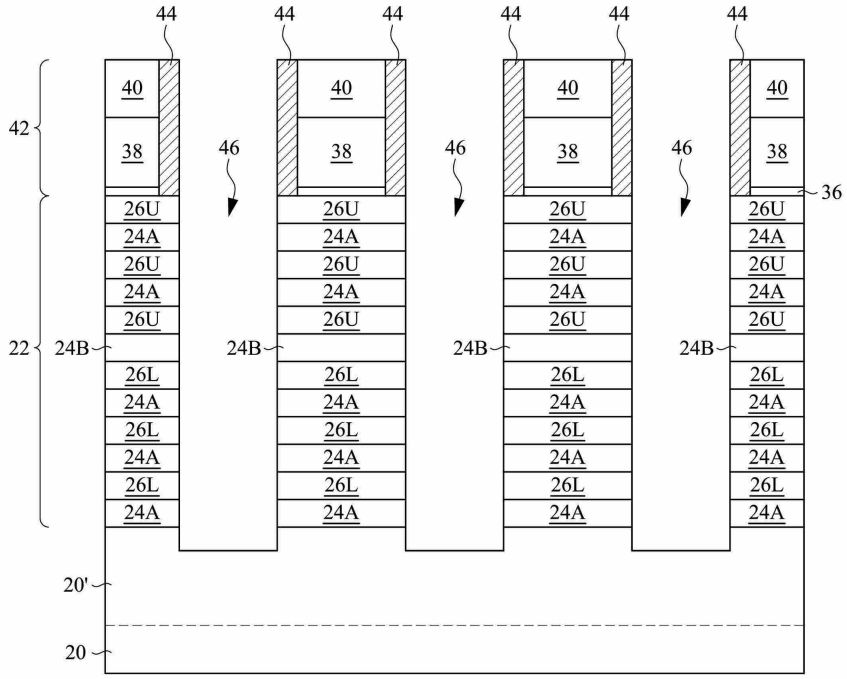
圖、第 9C 圖、第 9D 圖、第 10A 圖、第 10B 圖、第 10C 圖、第 10D 圖、第 11A 圖、第 11B 圖、第 11C 圖及第 11D 圖為根據一些實施例的製造堆疊電晶體的中間階段的各種視圖。



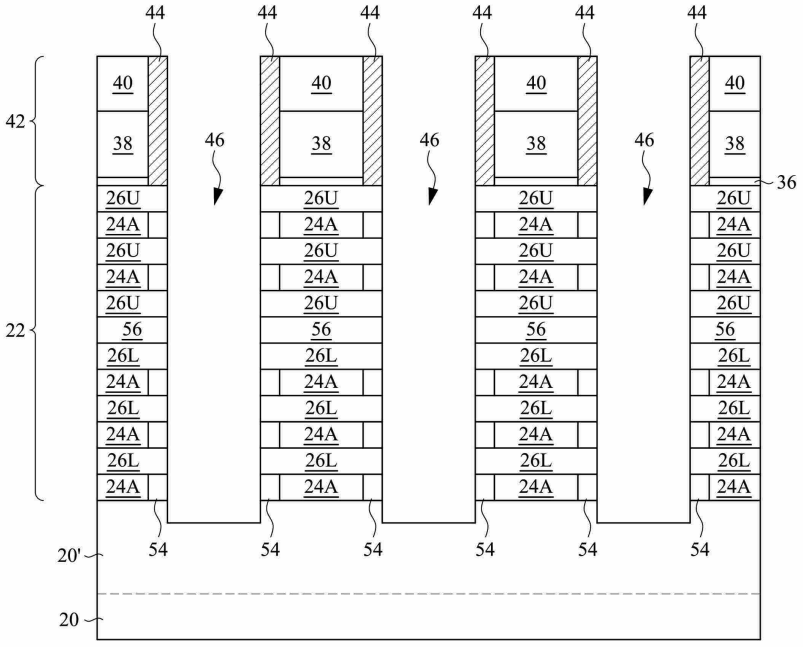
第 1 圖



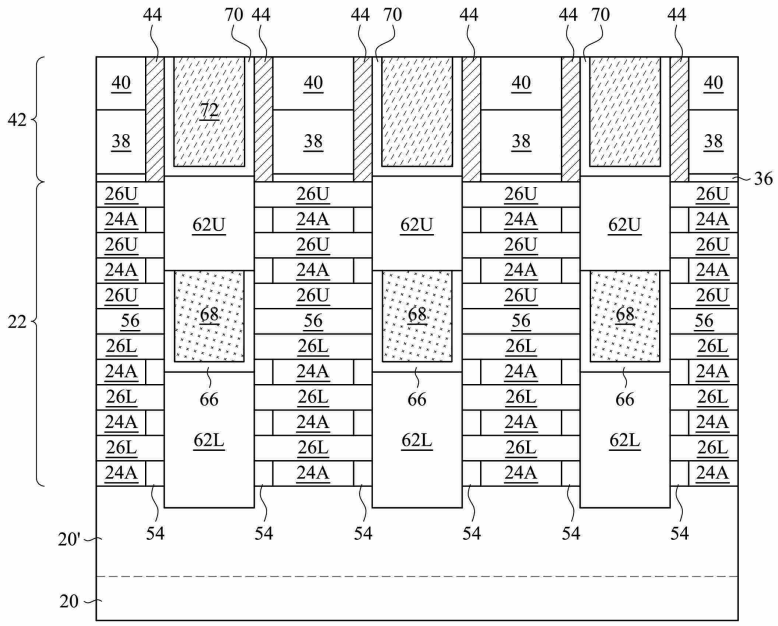
第 2 圖


44
40
38
42
46
36
26U
24A
22
24B
26L
20'
20

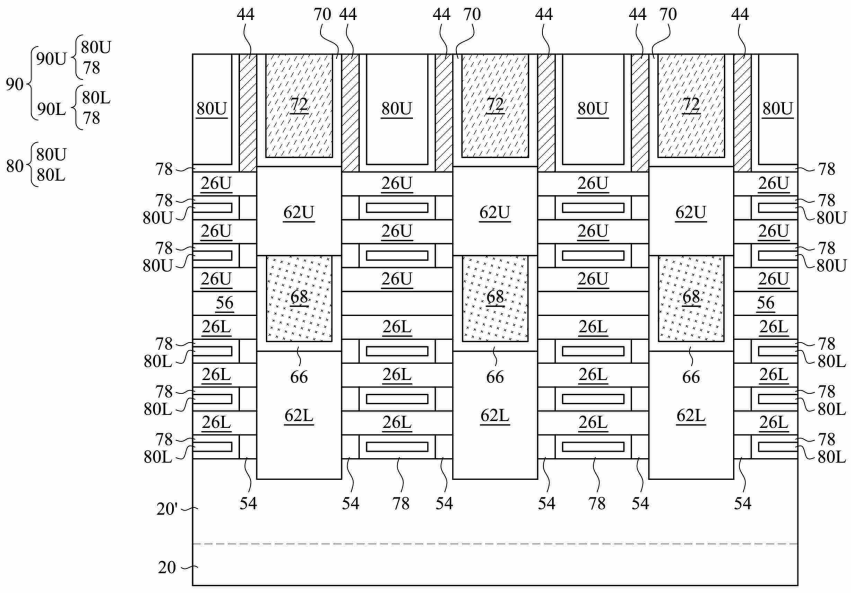
第 3 圖


44
40
38
42
46
36
26U
24A
56
22
26L
54
20'
20

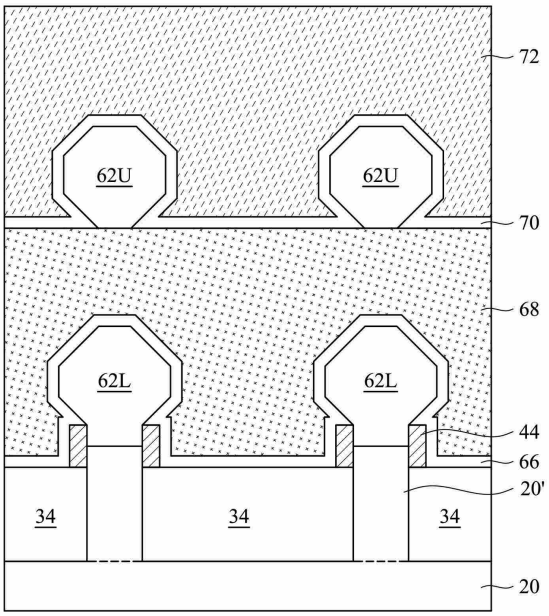
第 4 圖


44
70
40
72
38
42
36
26U
24A
62U
68
56
26L
66
62L
22
54
20'
20

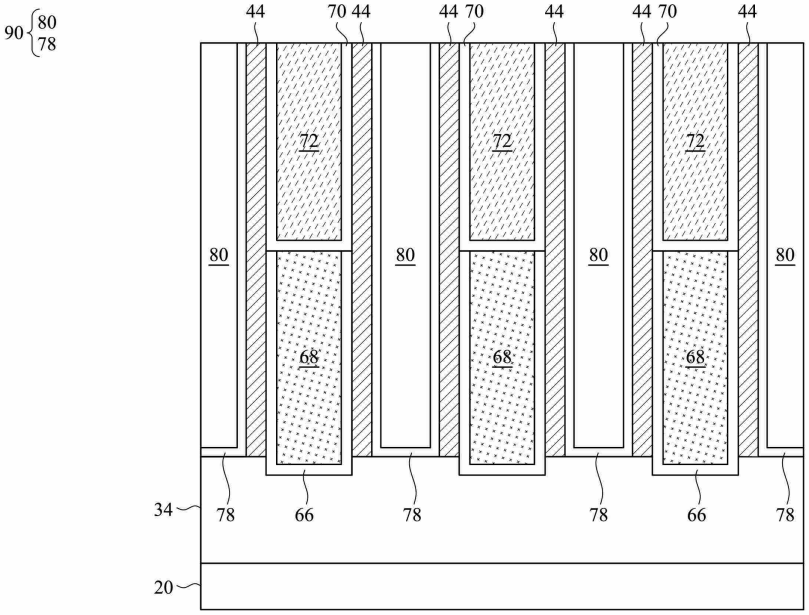
第 5 圖


90
90U
80U
78
90L
80L
80
44
70
72
80U
78
26U
62U
68
56
26L
66
62L
54
20'
20

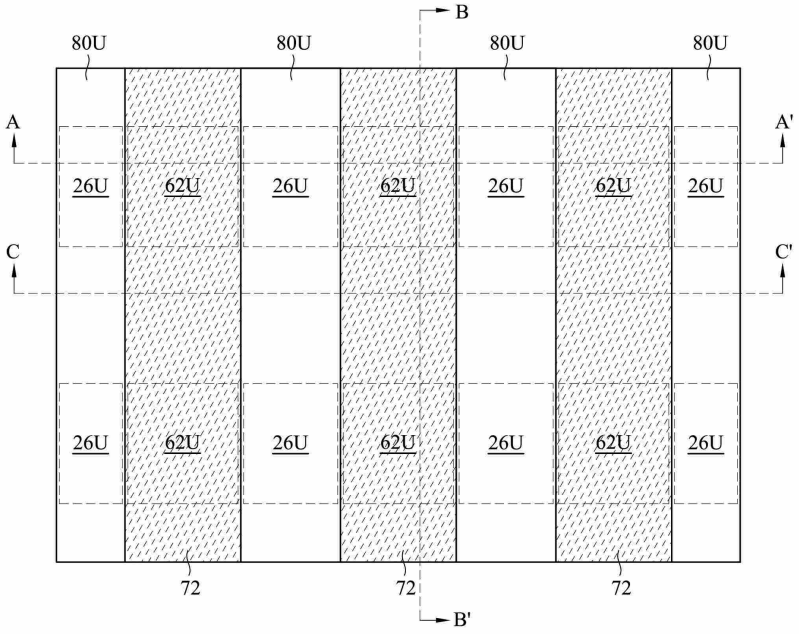
第 6A 圖


72
62U
62U
70
68
62L
62L
44
66
20'
34
34
34
20

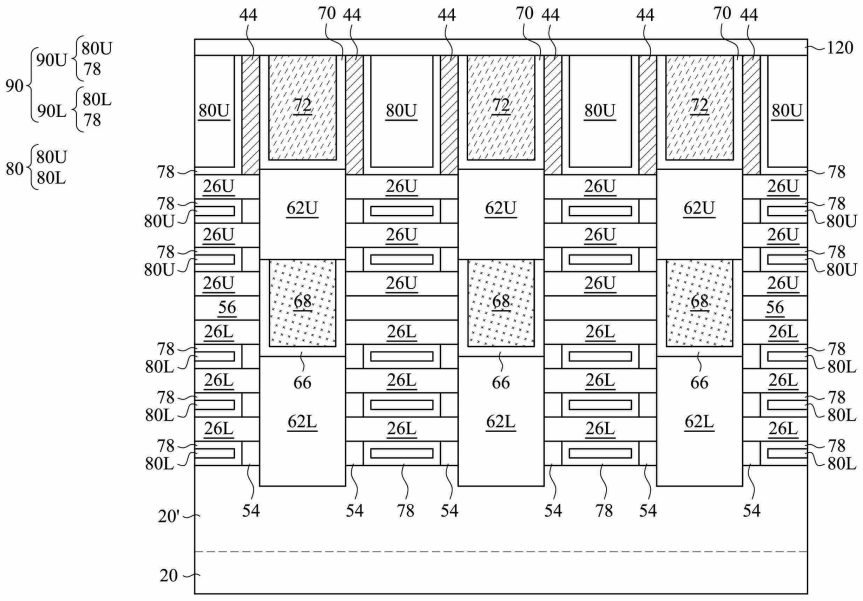
第 6B 圖


90
80
78
44
70
44
44
70
44
44
70
44
72
72
72
80
80
80
80
68
68
68
34
78
66
78
78
66
78
20

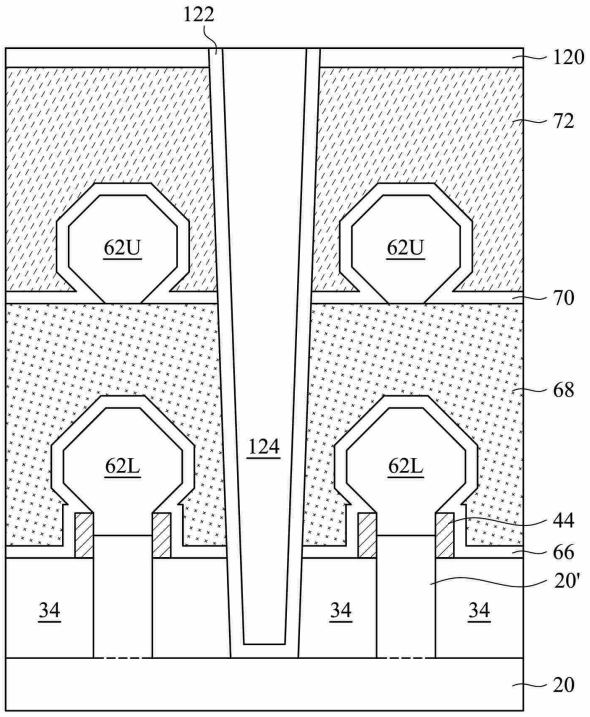
第 6C 圖


B
80U
80U
80U
80U
A
A'
26U
62U
26U
62U
26U
62U
26U
C
C'
26U
62U
26U
62U
26U
62U
26U
72
72
72
B'

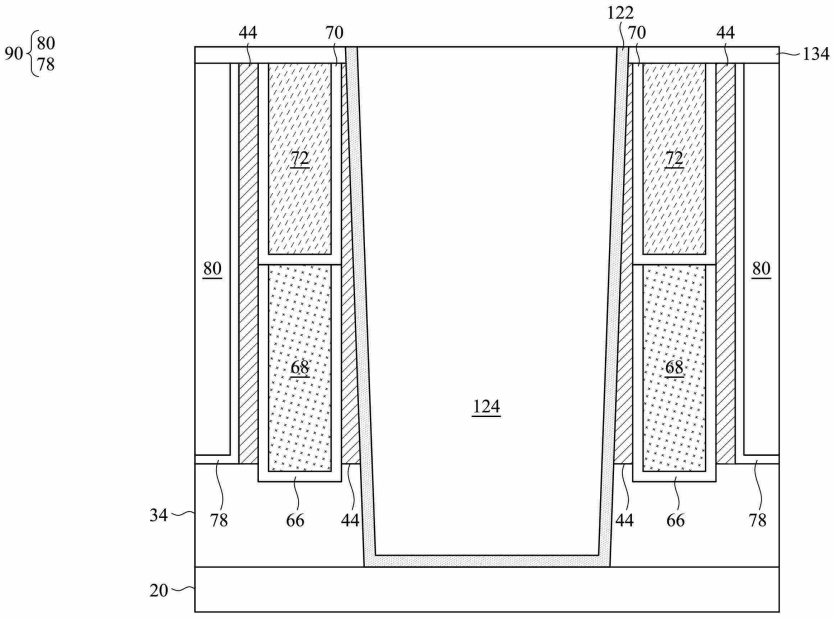
第 6D 圖


90
90U
80U
78
90L
80L
78
80
80U
80L
44
70
120
80U
72
78
26U
62U
68
56
26L
66
62L
54
78
80L
20'
20

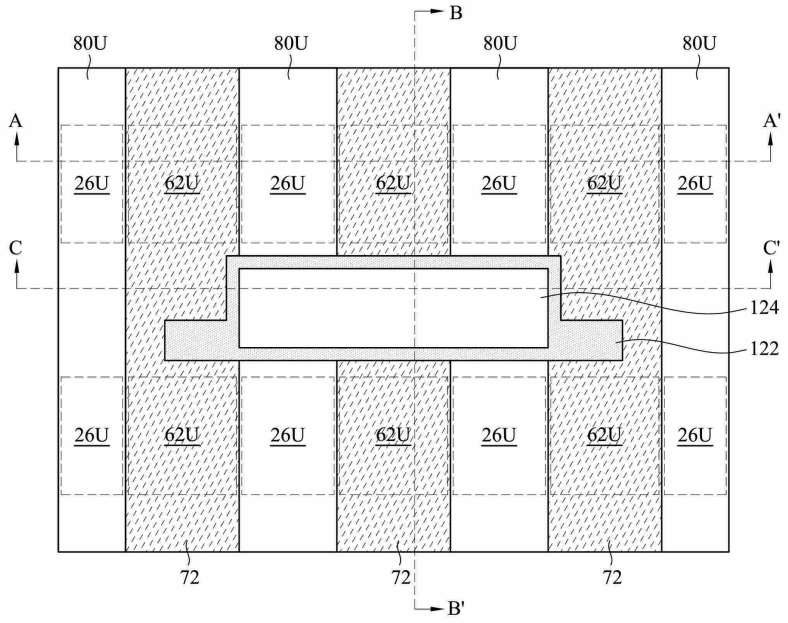
第 7A 圖


122
120
72
62U
62U
70
68
124
62L
62L
44
66
20'
34
34
34
20

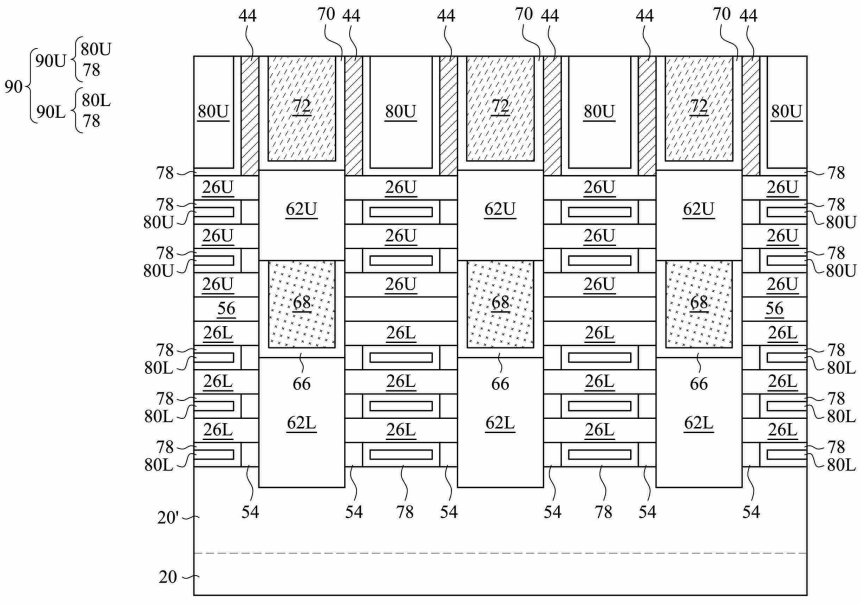
第 7B 圖


90
80
78
44
70
122
70
44
134
72
72
80
80
68
68
124
34
78
66
44
44
66
78
20

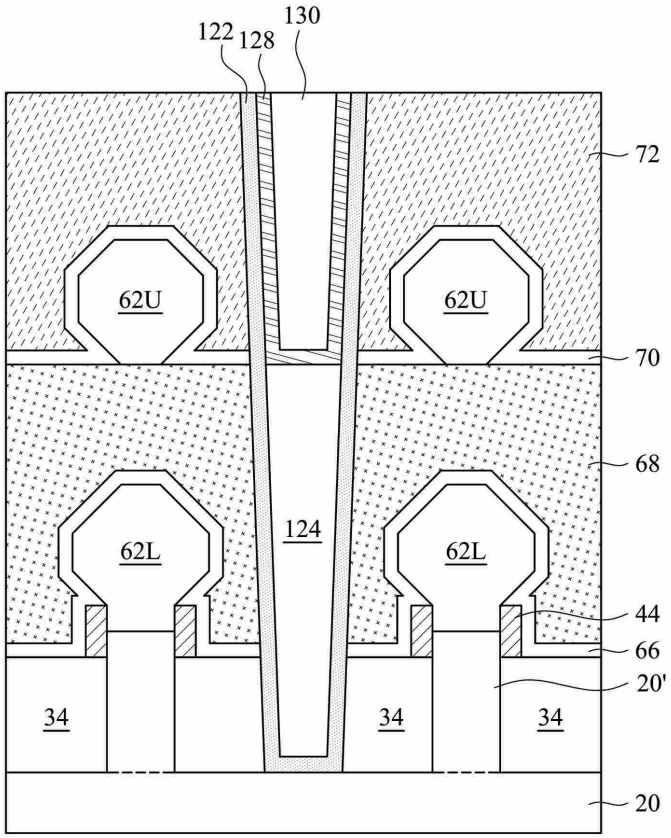
第 7C 圖


B
80U
80U
80U
80U
A
A'
26U
62U
26U
62U
26U
62U
26U
C
C'
124
122
26U
62U
26U
62U
26U
62U
26U
72
72
72
B'

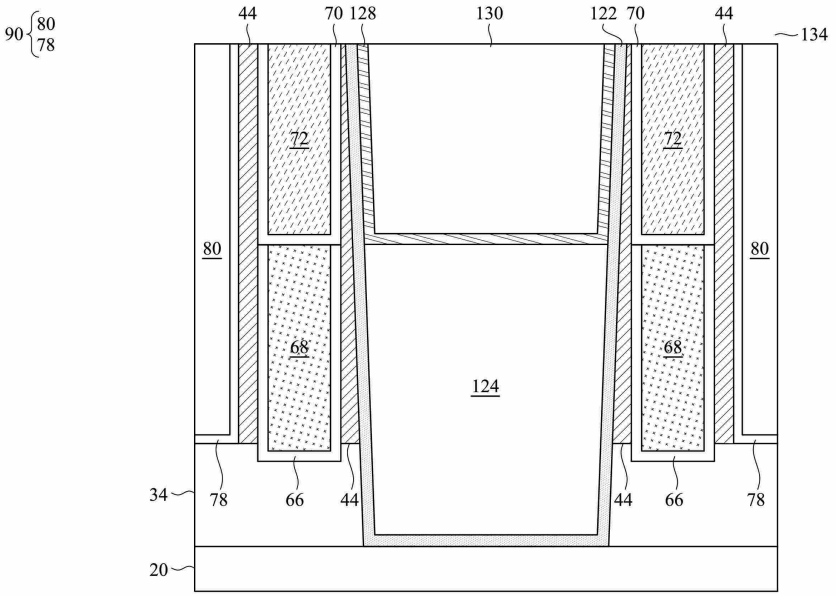
第 7D 圖


90
90U
80U
78
90L
80L
78
44
70
44
80U
72
62U
26U
78
80U
68
56
26L
66
62L
80L
54
78
20'
20

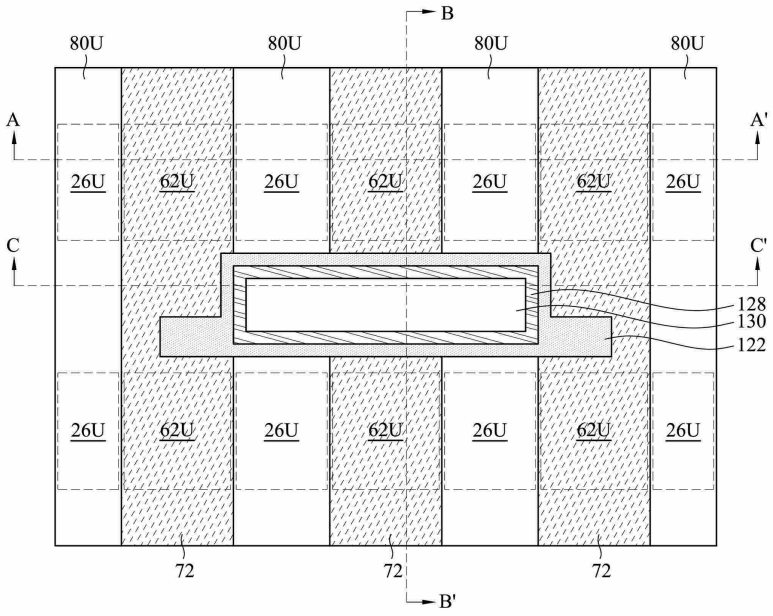
第 8A 圖



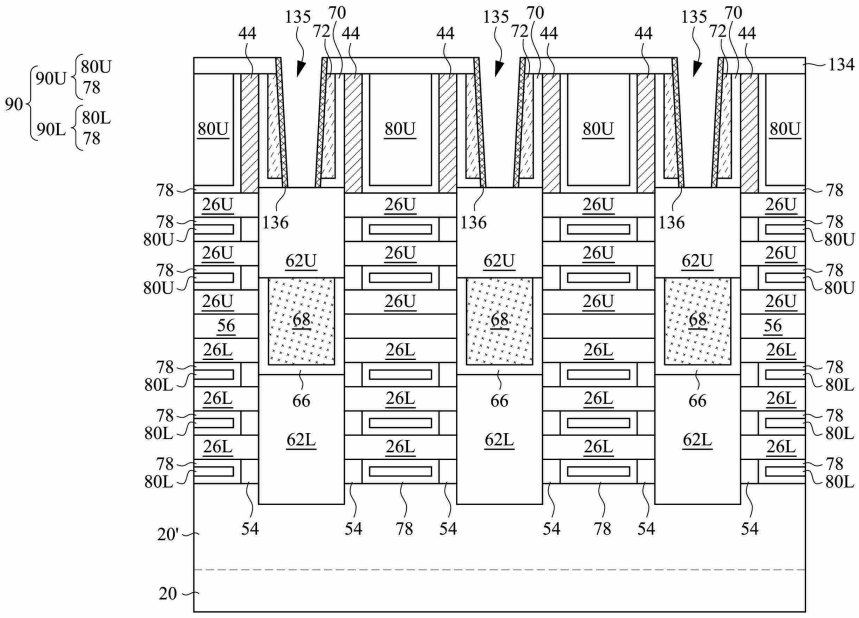
第 8B 圖


90
80
78
44
70
128
130
122
70
44
134
72
72
80
80
68
68
124
34
78
66
44
44
66
78
20

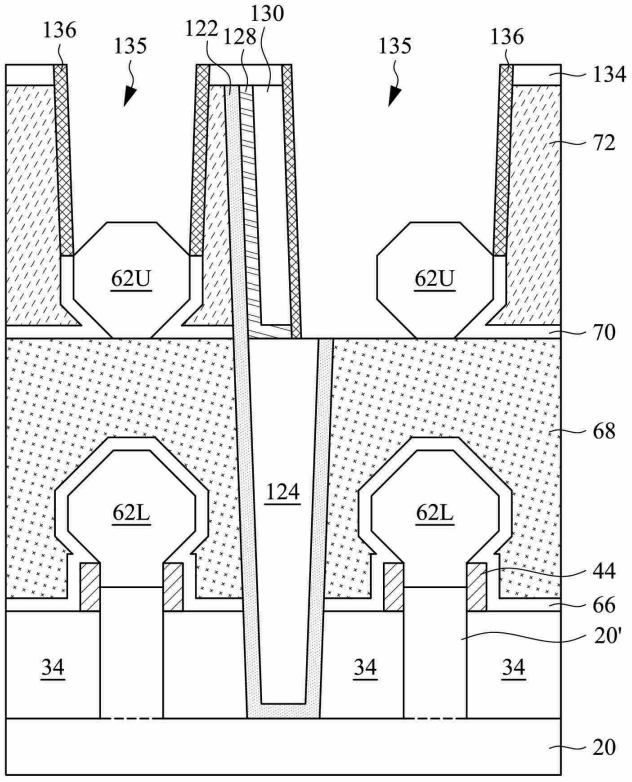
第 8C 圖


B
80U
80U
80U
80U
A
A'
26U
62U
26U
62U
26U
62U
26U
C
C'
128
130
122
26U
62U
26U
62U
26U
62U
26U
72
72
72
B'

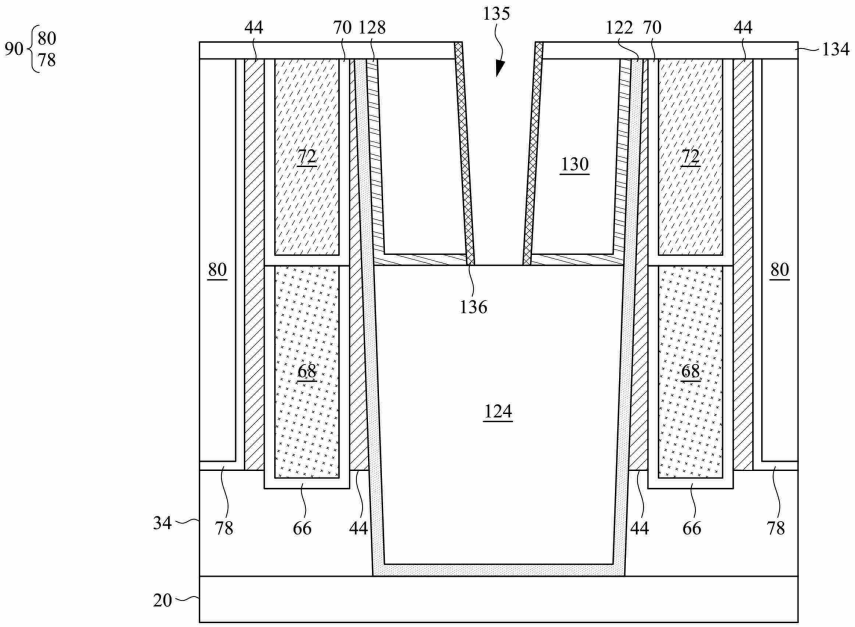
第 8D 圖


90
90U
80U
78
90L
80L
78
135
70
72
44
134
80U
78
26U
136
62U
68
56
26L
66
62L
54
78
20'
20

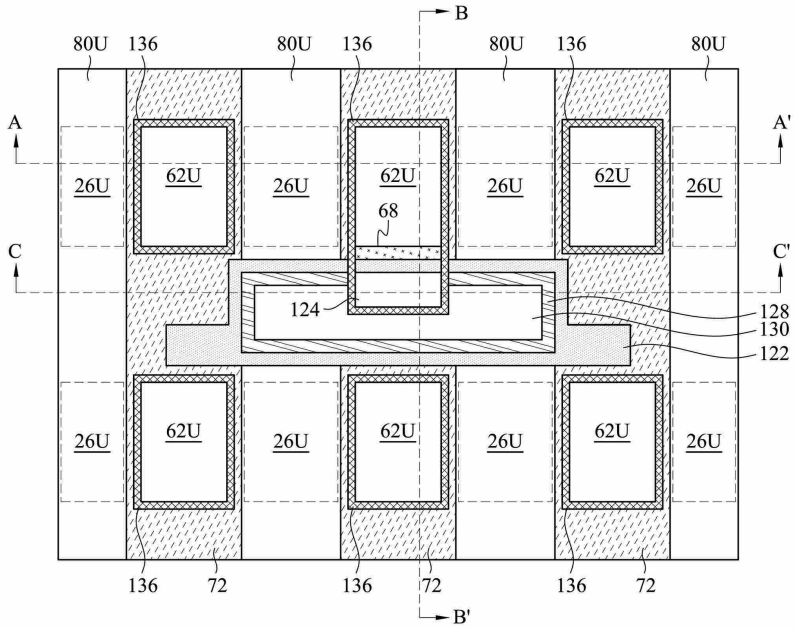
第 9A 圖


136
135
122
128
130
134
72
62U
70
68
124
62L
44
66
20'
34
20

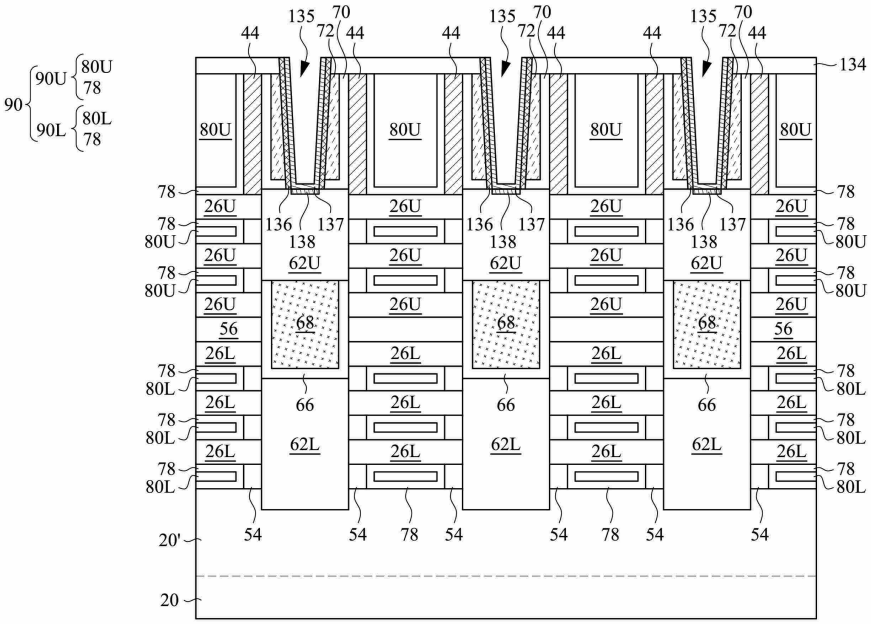
第 9B 圖


90
80
78
44
70
128
135
122
70
44
134
72
130
72
80
80
136
68
68
124
34
78
66
44
44
66
78
20

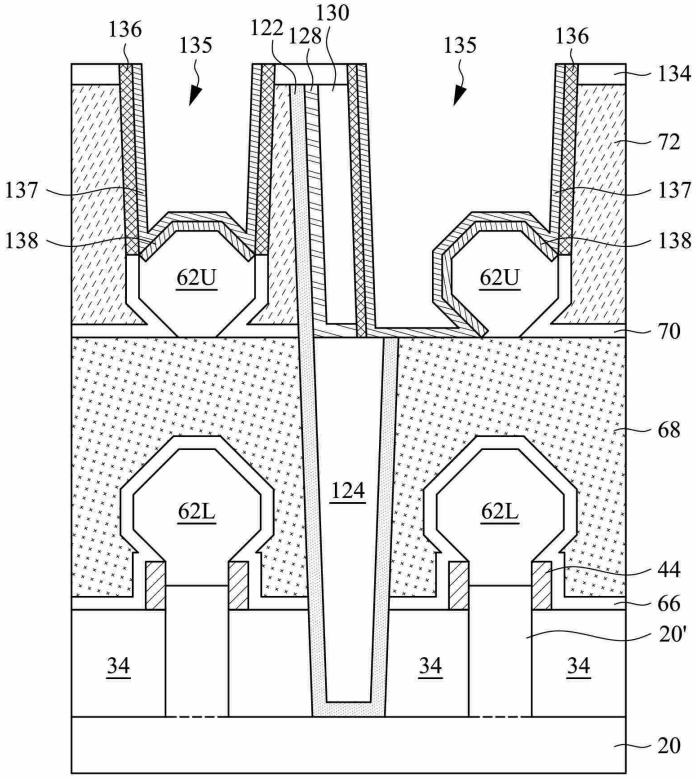
第 9C 圖


B
80U
136
80U
136
80U
136
80U
A
A'
26U
62U
26U
62U
26U
62U
26U
68
C
C'
124
128
130
122
26U
62U
26U
62U
26U
62U
26U
136
72
136
72
136
72
B'

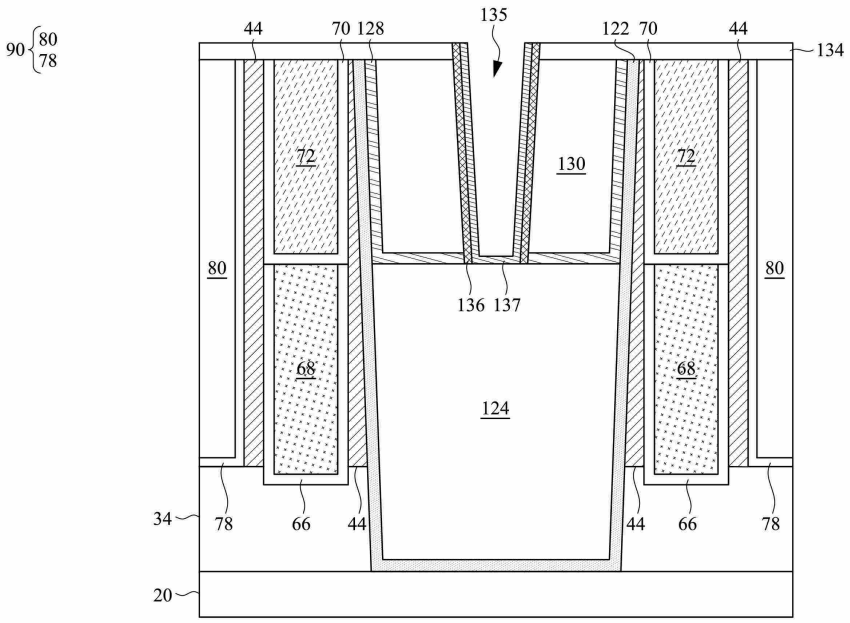
第 9D 圖


90
90U
80U
78
90L
80L
78
135
70
72
44
134
80U
78
26U
136
137
138
62U
68
56
26L
66
62L
54
78
20'
20

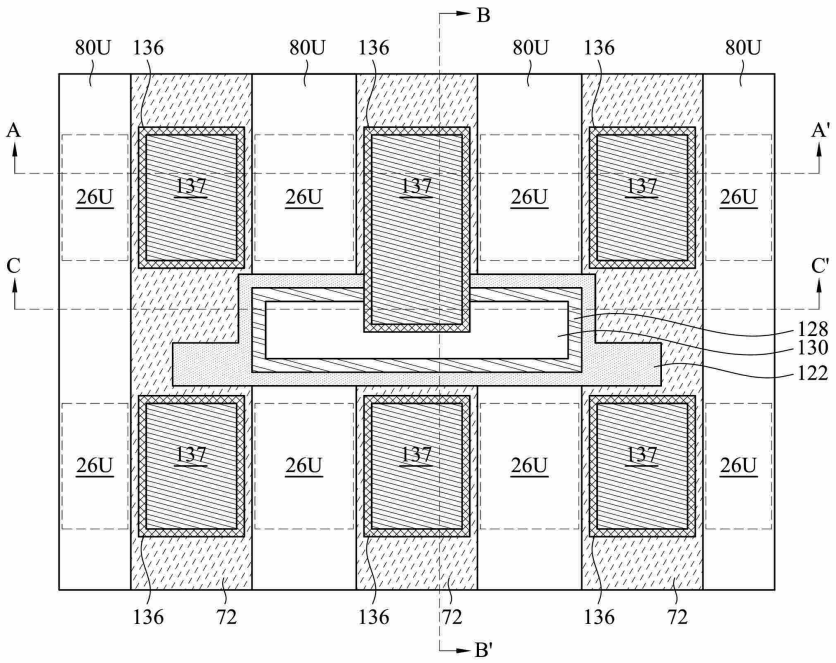
第 10A 圖


136
135
122
128
130
134
72
137
138
62U
70
68
124
62L
44
66
20'
34
20

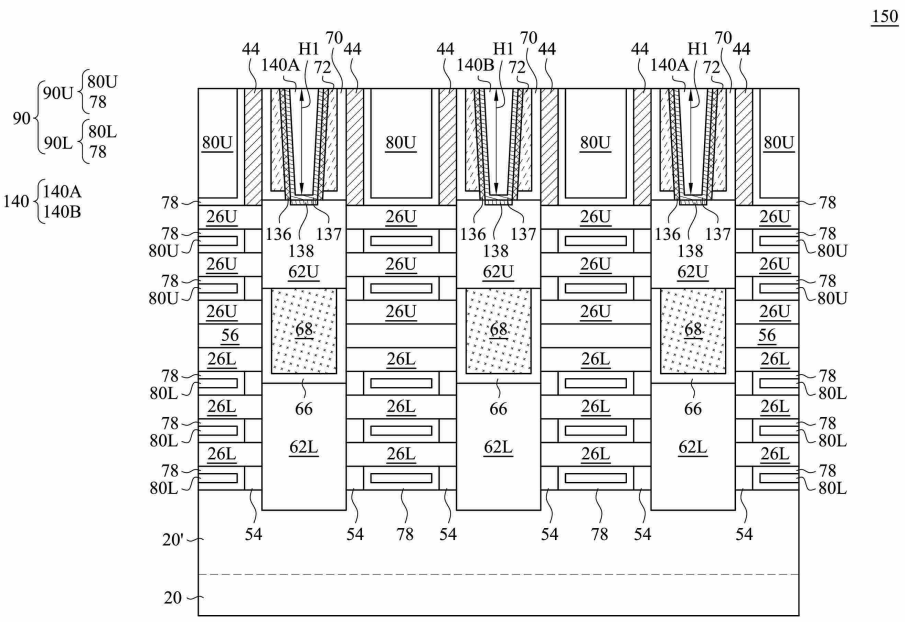
第 10B 圖


90
80
78
44
70
128
135
122
70
44
134
72
130
72
80
80
136
137
68
68
124
34
78
66
44
44
66
78
20

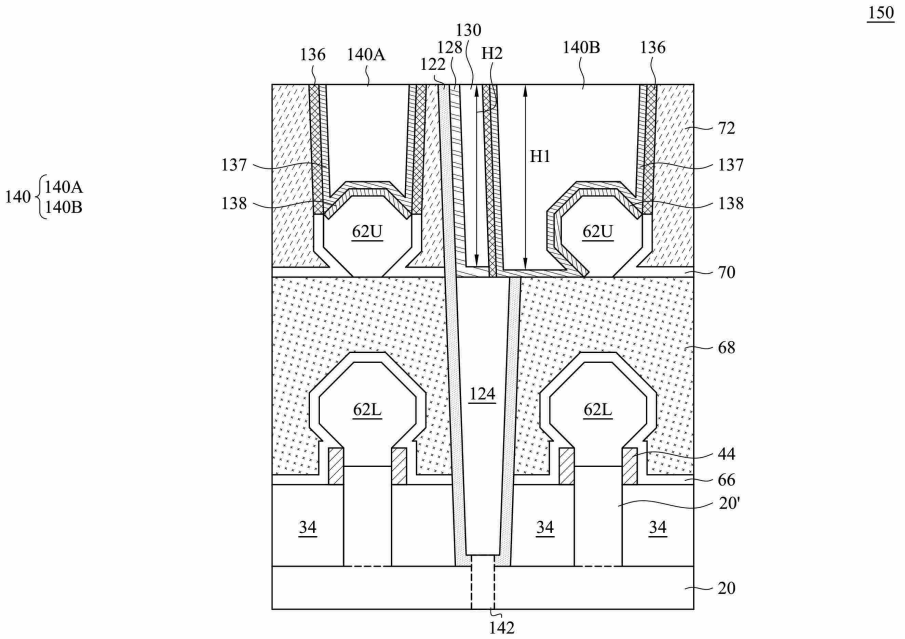
第 10C 圖


B
80U
136
80U
136
80U
136
80U
A
A'
26U
137
26U
137
26U
137
26U
C
C'
128
130
122
26U
137
26U
137
26U
137
26U
136
72
136
72
136
72
B'

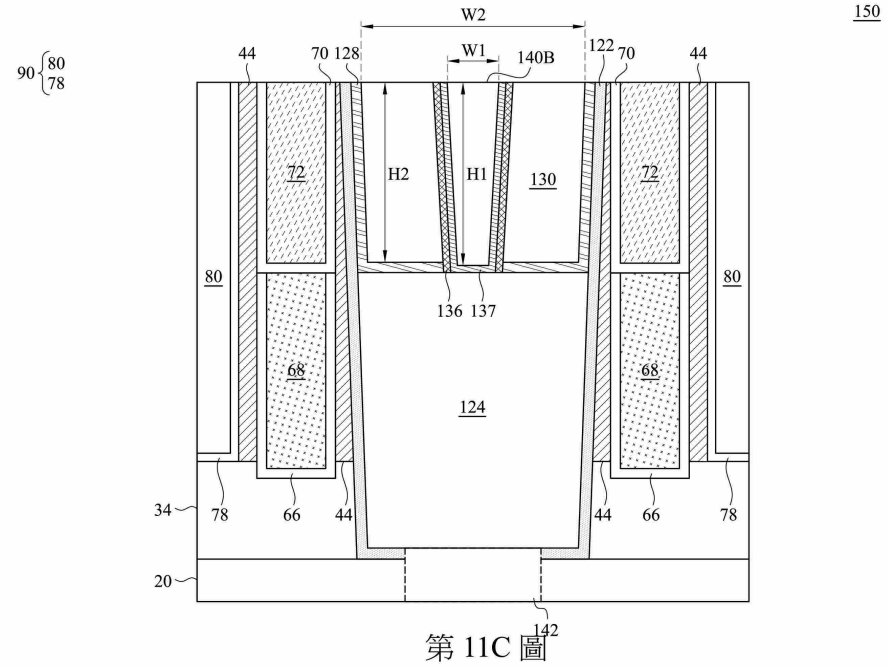
第 10D 圖


150
90
90U
80U
78
90L
80L
78
140
140A
140B
44
H1
70
72
140A
140B
80U
78
26U
136
137
138
62U
68
56
26L
66
62L
54
20'
20

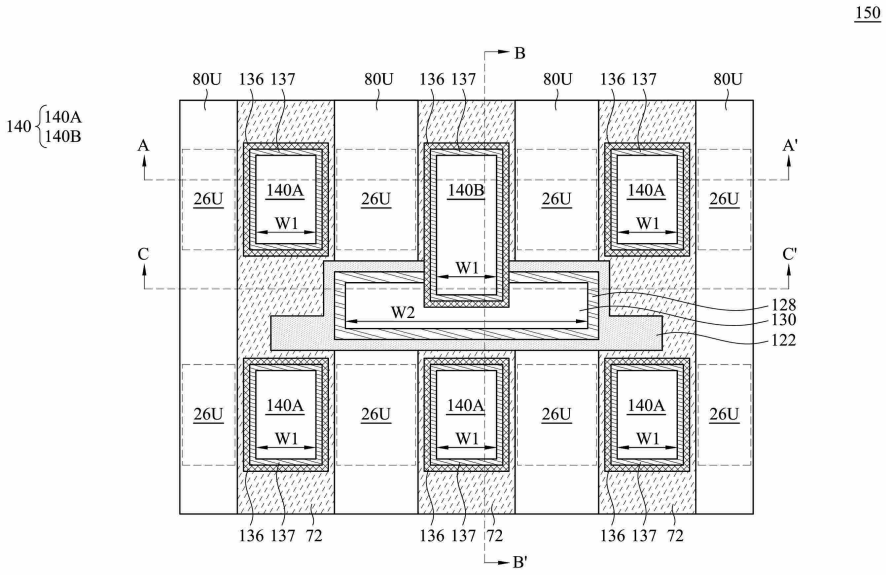
第 11A 圖


150
140
140A
140B
130
128
122
H2
136
140A
140B
H1
72
137
138
62U
70
68
124
62L
44
66
20'
34
20
142

第 11B 圖


150
W2
W1
140B
122
70
44
70 128
90
80
78
72
H2
H1
130
72
80
80
136 137
68
68
124
34
78
66
44
44
66
78
20
142

第 11C 圖


150
B
80U
136 137
80U
136 137
80U
136 137
80U
140
140A
140B
A
A'
26U
140A
W1
26U
140B
26U
140A
W1
26U
C
C'
W1
W2
128
130
122
26U
140A
W1
26U
140A
W1
26U
140A
W1
26U
136 137 72
136 137 72
136 137 72
B'

第 11D 圖