【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I940691
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H10W20/20 (2026.01)*　*H10W20/00 (2026.01)*
H10P50/00 (2026.01)

發明　　全 9 頁

【54】名　稱：半導體器件及其製造方法

【21】申請案號：111136387　【22】申請日： 中華民國 111 (2022) 年 09 月 26 日
【11】公開編號：202327009　【43】公開日期： 中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日
【30】優 先 權： 2021/12/15　南韓　10-2021-0179567

【72】發 明 人： 黃世羅 (KR) HWANG, SE RA
【71】申 請 人： 南韓商愛思開海力士有限公司　SK HYNIX INC.
南韓
【74】代 理 人： 閻　泰；林景郁

【56】參考文獻：
TW　368722B　US　2009/0078974A1
US　2021/0118728A1

審查人員：廖崑男

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體器件，其包括：
介電質結構，在該介電質結構中，蝕刻停止結構和低 k 層交替地堆疊在襯底之上；以及
在該介電質結構中的金屬互連，該金屬互連電連接至該襯底，
其中該蝕刻停止結構中的每一個包括：
第一蝕刻停止層，其為富矽的矽氮化物，該富矽的矽氮化物具有比氮化矽（Si_3N_4）高的矽含量；以及
第二蝕刻停止層，其為在該第一蝕刻停止層上之含碳的矽氮化物。
2. 根據請求項 1 所述的半導體器件，其中該第二蝕刻停止層包括 SiCN。
3. 根據請求項 1 所述的半導體器件，其中該第一蝕刻停止層的厚度小於該第二蝕刻停止層的厚度。
4. 根據請求項 1 所述的半導體器件，其中每一個該蝕刻停止結構的厚度小於每一個該低 k 層的厚度。
5. 根據請求項 1 所述的半導體器件，其中該低 k 層包括含碳和氫的矽氧化物（SiCOH）。
6. 根據請求項 1 所述的半導體器件，其還包括：
在該介電質結構之上的氫供應層。
7. 根據請求項 6 所述的半導體器件，其中該氫供應層包括高密度電漿（HDP）氧化物、矽氮化物或其組合。
8. 根據請求項 1 所述的半導體器件，其中該蝕刻停止結構還包括：
在該第二蝕刻停止層之上的第三蝕刻停止層，該第三蝕刻停止層包括另一種氫阻擋材料。
9. 根據請求項 8 所述的半導體器件，其中該第三蝕刻停止層包括富矽的矽氮化物，該富矽的矽氮化物具有比氮化矽（Si_3N_4）高的矽含量。
10. 根據請求項 1 所述的半導體器件，其中該金屬互連包括多層級金屬互連。
11. 根據請求項 1 所述的半導體器件，其中該襯底設有包括柵極介電質層的電晶體。

12. 一種用於製造半導體器件的方法，其包括：
形成介電質結構，在該介電質結構中，蝕刻停止結構和低 k 層交替地堆疊在設有包括柵極介電質層的電晶體的襯底之上；以及
在該介電質結構中形成金屬互連，該金屬互連電連接至該襯底，
其中該蝕刻停止結構中的每一個包括：
第一蝕刻停止層，其為富矽的矽氮化物，該富矽的矽氮化物具有比氮化矽（Si_3N_4）高的矽含量；以及
第二蝕刻停止層，其為在該第一蝕刻停止層上之含碳的矽氮化物。
13. 根據請求項 12 所述的方法，其中該第一蝕刻停止層和該第二蝕刻停止層原位形成在相同的腔體中。
14. 根據請求項 12 所述的方法，其中該第二蝕刻停止層包括 SiCN。
15. 根據請求項 12 所述的方法，其中每一個該低 k 層包括含碳和氫的矽氧化物（SiCOH）。
16. 根據請求項 12 所述的方法，其中每一個該蝕刻停止結構還包括：
在該第二蝕刻停止層之上的第三蝕刻停止層，該第三蝕刻停止層包括另一種氫阻擋材料。

圖式簡單說明

[圖 1]是示出根據本發明的具體實例的半導體器件的截面圖。

[圖 2]和[圖 3]是示出根據本發明的其他具體實例的半導體器件的截面圖。

[圖 4A]至[圖 4G]是示出根據本發明的具體實例的用於製造半導體器件的方法的截面圖。

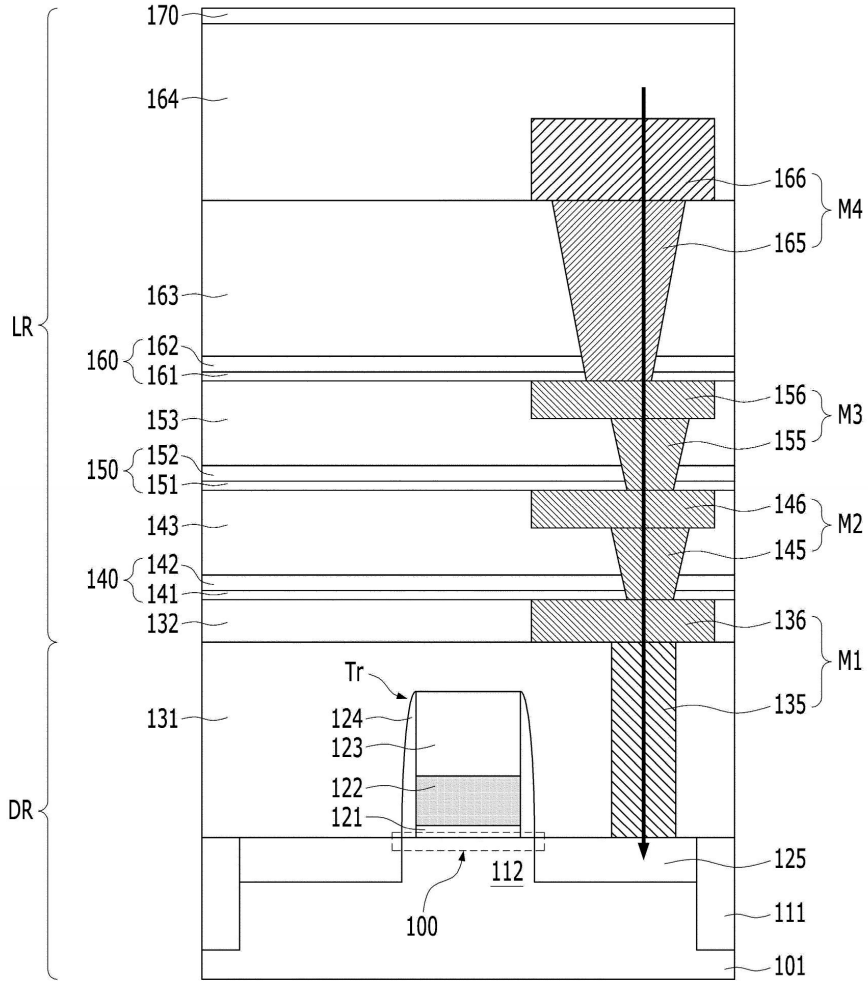

170
164
166
M4
165
163
LR
160
162
161
156
M3
153
155
150
152
151
146
M2
143
145
140
142
141
132
136
M1
Tr
131
124
135
123
122
DR
121
125
112
111
100
101

圖1

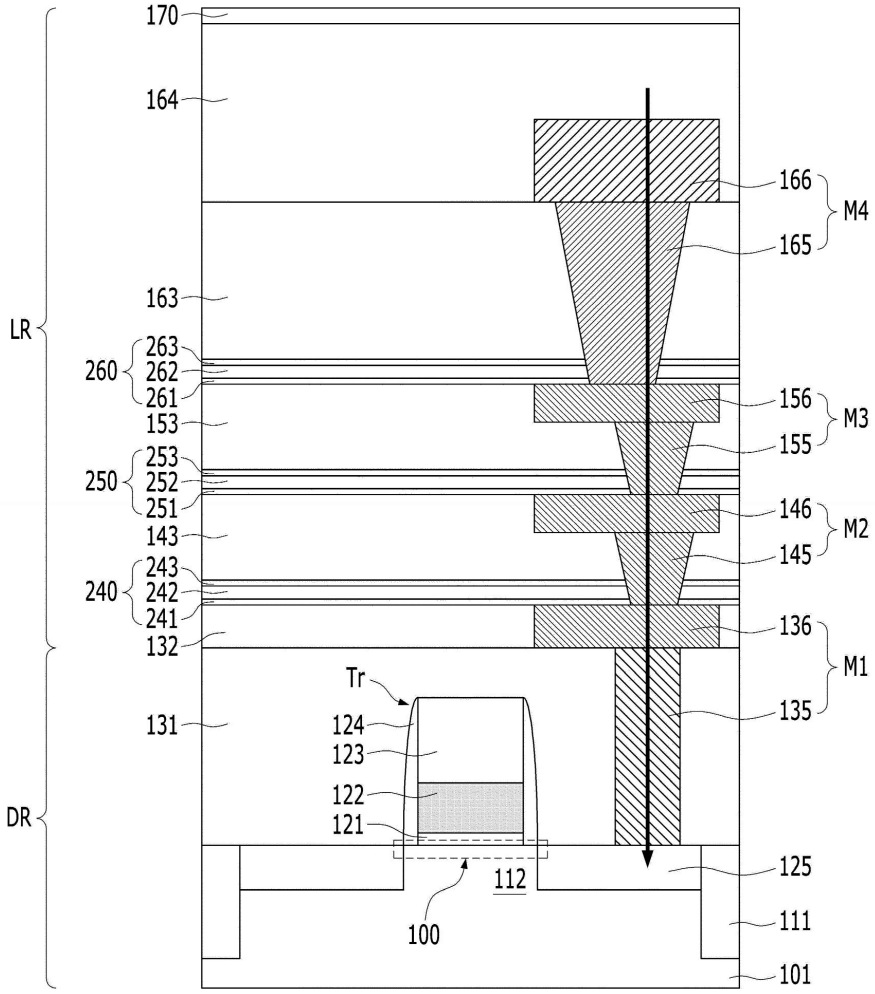

170
164
166
M4
165
163
LR
263
260
262
261
153
156
M3
155
253
250
252
251
143
146
M2
145
243
240
242
241
132
136
M1
135
Tr
131
124
123
122
121
DR
125
112
111
100
101

圖2

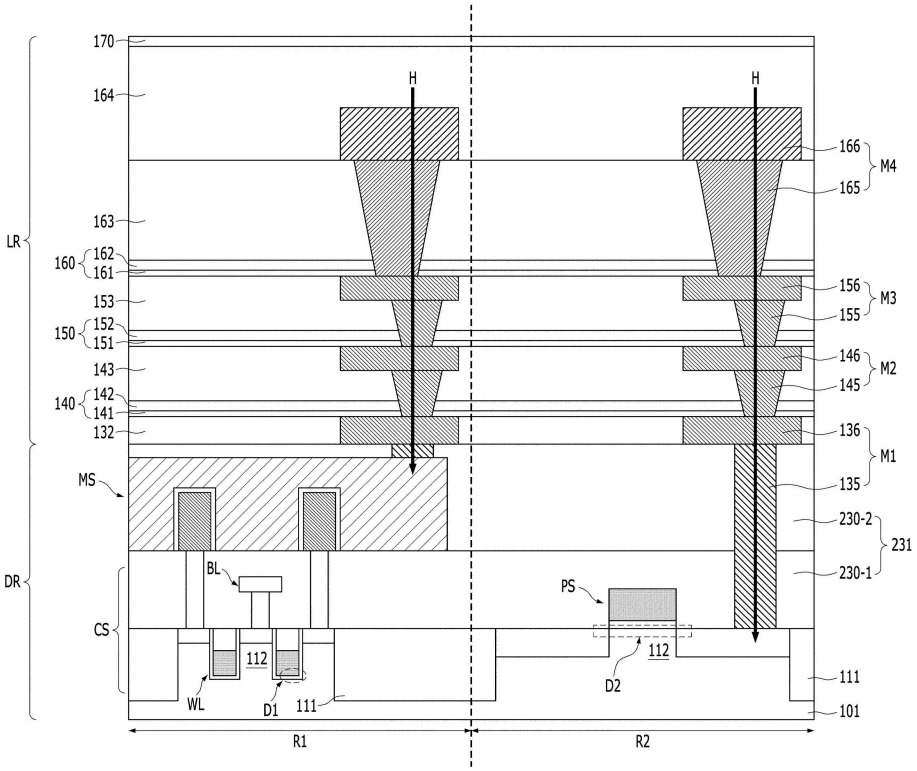

170
164
H
H
166
M4
165
163
LR
160
162
161
156
M3
155
153
150
152
151
146
M2
145
143
140
142
141
136
M1
132
135
MS
230-2
231
230-1
BL
PS
DR
CS
112
112
111
WL
D1
111
D2
101
R1
R2

圖3

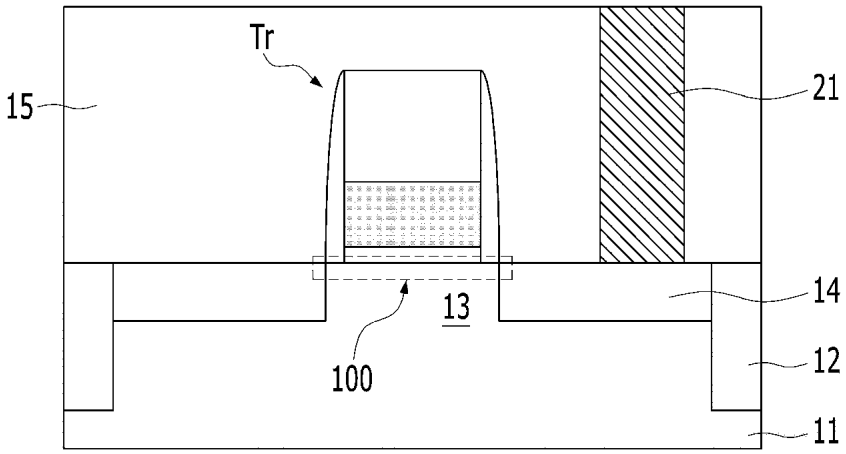

Tr
15
21
14
13
12
100
11

圖4A

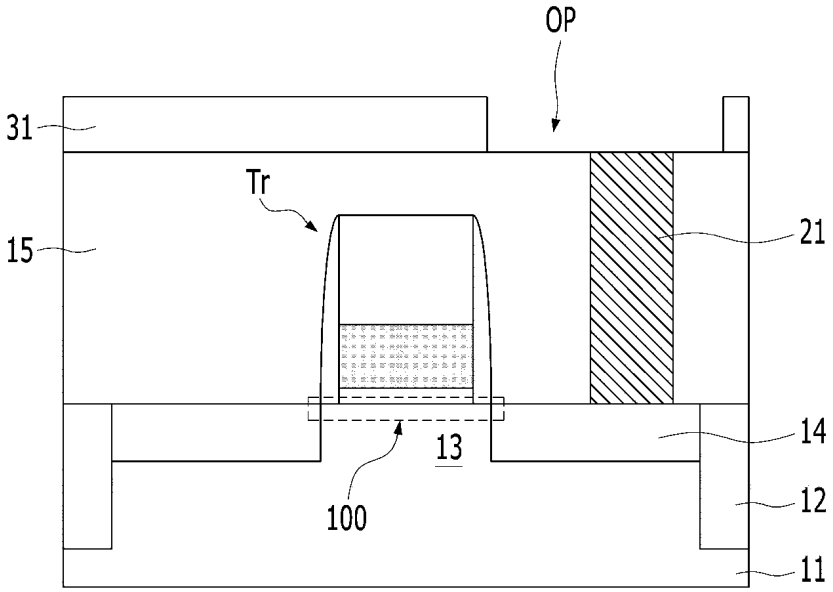


圖4B

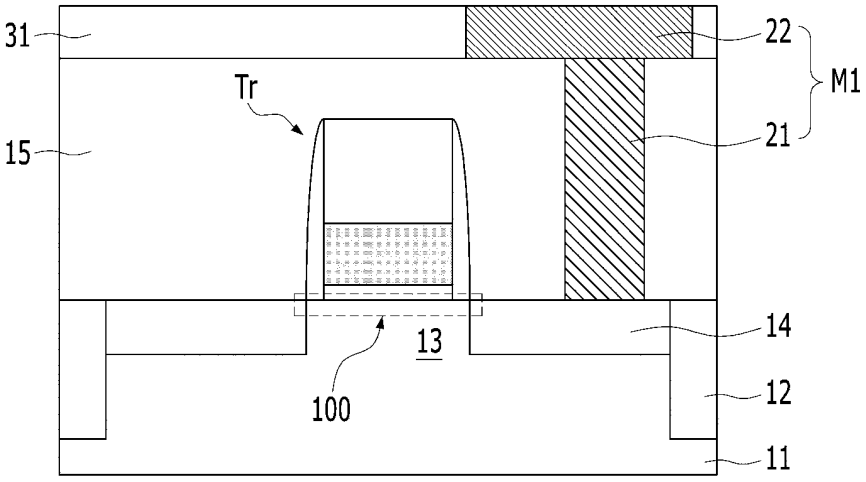


圖4C

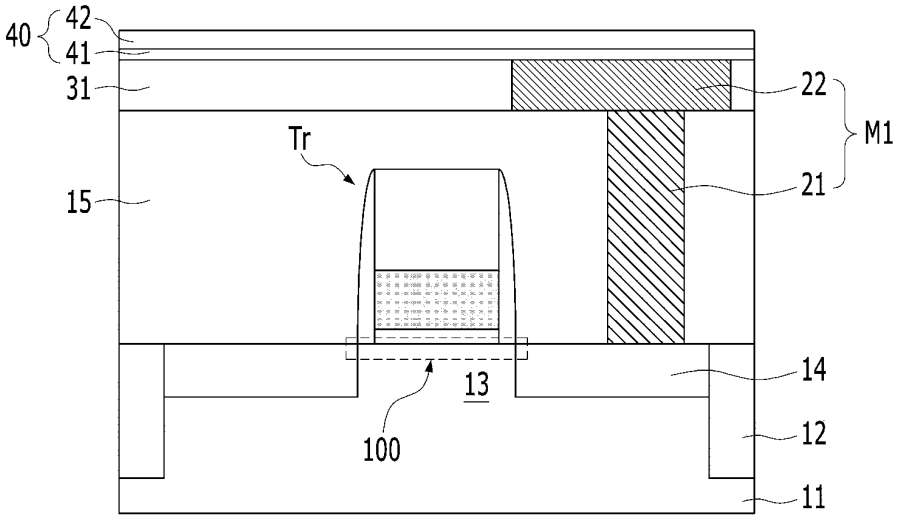

40
42
41
31
15
Tr
22
M1
21
14
13
100
12
11

圖4D

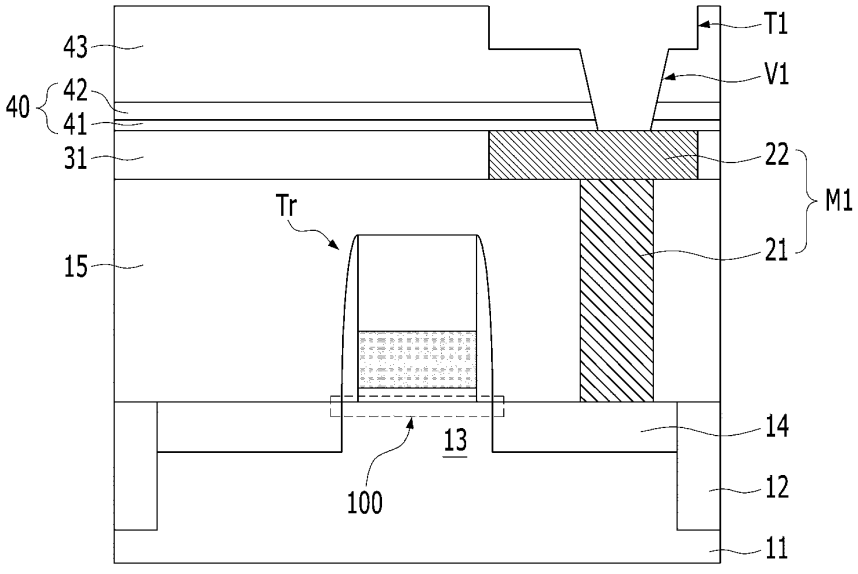

43
40
42
41
31
15
Tr
T1
V1
22
M1
21
14
13
100
12
11

圖4E

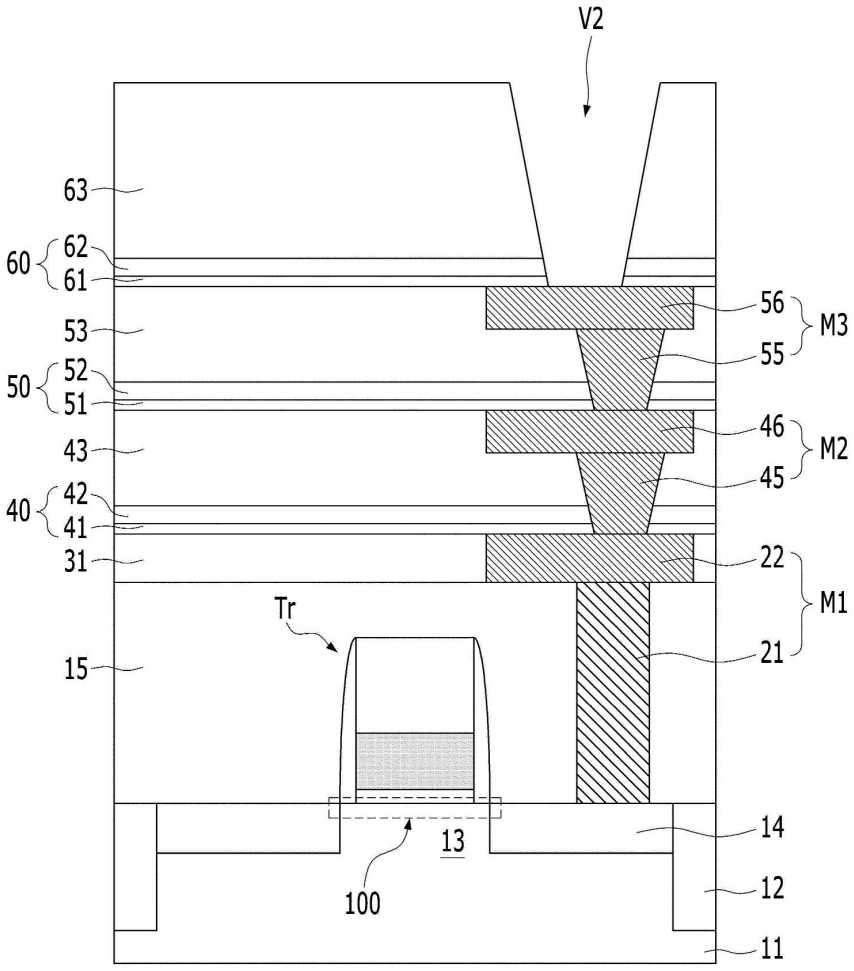

V2
63
60
62
61
53
50
52
51
43
40
42
41
31
15
Tr
56
M3
55
46
M2
45
22
M1
21
14
13
100
12
11

圖4F

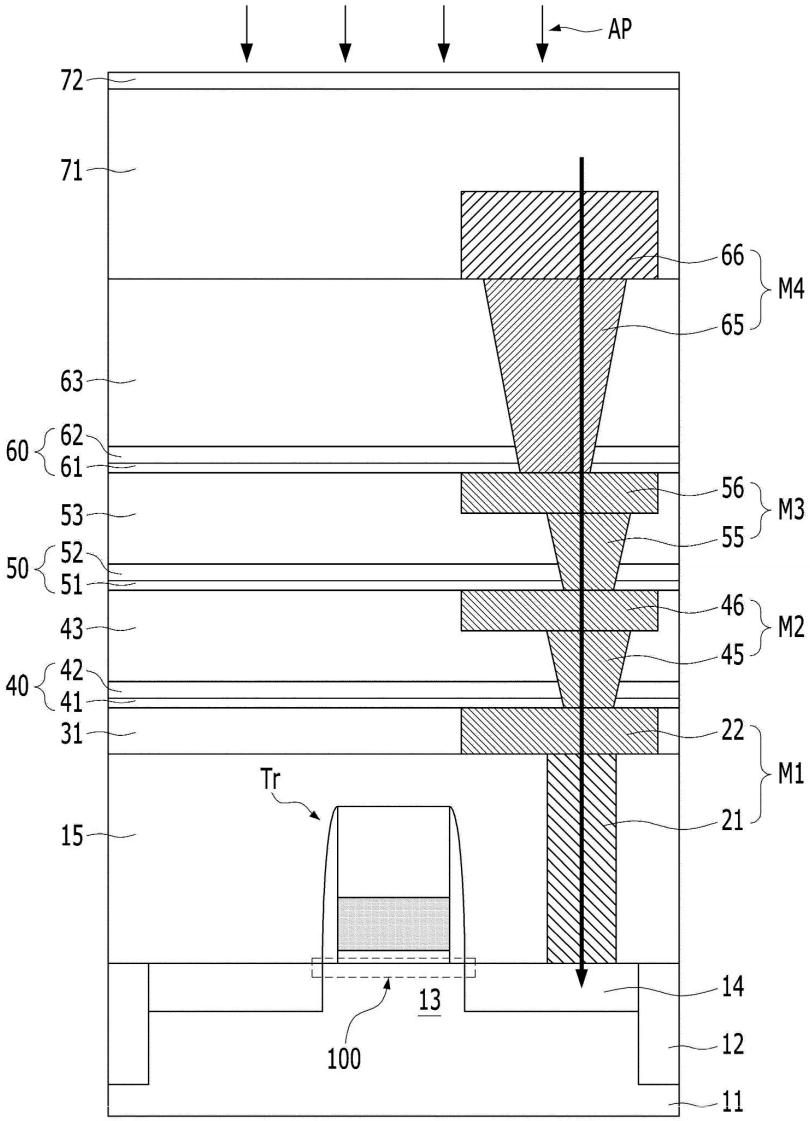

AP
72
71
66
M4
65
63
60
62
61
56
M3
53
55
50
52
51
46
M2
43
45
40
42
41
22
M1
31
Tr
21
15
14
13
12
100
11

圖4G