【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941044
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H10B12/00　(2023.01)*　　*H10B10/00　(2023.01)*
發明　　全 50 頁

【54】名　　稱：半導體記憶裝置

【21】申請案號：114102644　　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 01 月 22 日
【11】公開編號：202612452　　【43】公開日期： 中華民國 115 (2026) 年 03 月 16 日
【30】優 先 權： 2024/09/13　日本　2024-158967

【72】發 明 人： 石井幹也 (JP) ISHII, MIKIYA；村瀨正恭 (JP) MURASE, MASAYUKI；松澤雄矢 (JP) MATSUZAWA, YUYA；藤井章輔 (JP) FUJII, SHOSUKE；野田光太郎 (JP) NODA, KOTARO
【71】申 請 人： 日商鎧俠股份有限公司　KIOXIA CORPORATION
日本
【74】代 理 人： 卓俊傑；鮑亞嵐

【56】參考文獻：

TW	200947089A	TW	201117383A
TW	202228247A	TW	202339277A
TW	202401760A	TW	202429986A
US	2023/0369509A1	US	2023/0389290A1
US	2024/0222358A1	US	2024/0276703A1

審查人員：李景松

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體記憶裝置，包括：
氧化物半導體，沿著上下方向延伸；
第一電極，包含含有第一氧化物導電材料、且與所述氧化物半導體的上端連接的第一導電體；
閘極電極，介隔閘極絕緣膜與所述氧化物半導體相向；
第二電極，設置於所述氧化物半導體的下方，且於所述上下方向上延伸；
電介質層，設置於所述第二電極的外周面；以及
第三電極，設置於所述電介質層的外周面，
所述第二電極包含第二導電體，所述第二導電體含有第二氧化物導電材料，且與所述氧化物半導體的下端連接，並具有隔著所述電介質層與所述第三電極的內周面相向的相向面。
2. 如請求項 1 所述的半導體記憶裝置，其中
所述第二電極更包含第三導電體，所述第三導電體設置於所述第二導電體與所述電介質層之間，且含有鈦及氮。
3. 如請求項 1 所述的半導體記憶裝置，其中
第二氧化物導電材料包含銦、鋅、錫、銻、釓、鈦及鎢中的至少一種、以及氧。
4. 如請求項 1 所述的半導體記憶裝置，其中
所述第二導電體為具有沿著所述上下方向延伸的第一中心軸的柱狀，
所述氧化物半導體為具有沿著所述上下方向延伸的第二中心軸的柱狀，
所述第一中心軸與所述第二中心軸於與所述上下方向交叉的方向上遠離。

圖式簡單說明

圖 1 是用於說明第一實施形態的記憶單元陣列的電路結構例的電路圖。

圖 2 是用於說明第一實施形態的半導體記憶裝置的結構例的剖面示意圖，表示與 ZX 面平行的剖面圖。

圖 3 表示於與 ZX 面平行的剖面 70ZX、且為氧化物半導體層 70 中所含的剖面 70ZX 中進行觀察時的半導體記憶裝置 101 的詳細剖面圖。

圖 4 表示於與 YZ 面平行的剖面 70YZ、且為氧化物半導體層 70 中所含的剖面 70YZ 中進行觀察時的半導體記憶裝置 101 的詳細剖面圖。

圖 5 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 6 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 7 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 8 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 9 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 10 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 11 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 12 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 13 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 14 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 15 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 16 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 17 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 18 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 19 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 20 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 21 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 22 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 23 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 24 是表示第一實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 25 是表示第一實施形態的電容器的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 26 是表示第一實施形態的電容器的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 27 是表示第一實施形態的電容器的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 28 是表示第一實施形態的電容器的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 29 是表示第一實施形態的電容器的製造製程的與 YZ 面平行的剖面圖。

圖 30 表示於與 ZX 面平行的剖面 70ZX、且為氧化物半導體層 70 中所含的剖面 70ZX 中進行觀察時的半導體記憶裝置 101 的變形例的詳細剖面圖。

圖 31 表示於與 YZ 面平行的剖面 70YZ、且為氧化物半導體層 70 中所含的剖面 70YZ 中進行觀察時的半導體記憶裝置 101 的變形例的詳細剖面圖。

圖 32 表示於與 ZX 面平行的剖面 70ZX、且為氧化物半導體層 70 中所含的剖面 70ZX 中進行觀察時的半導體記憶裝置 102 的剖面圖。

圖 33 是自上方觀察電容器 120 的平面圖。

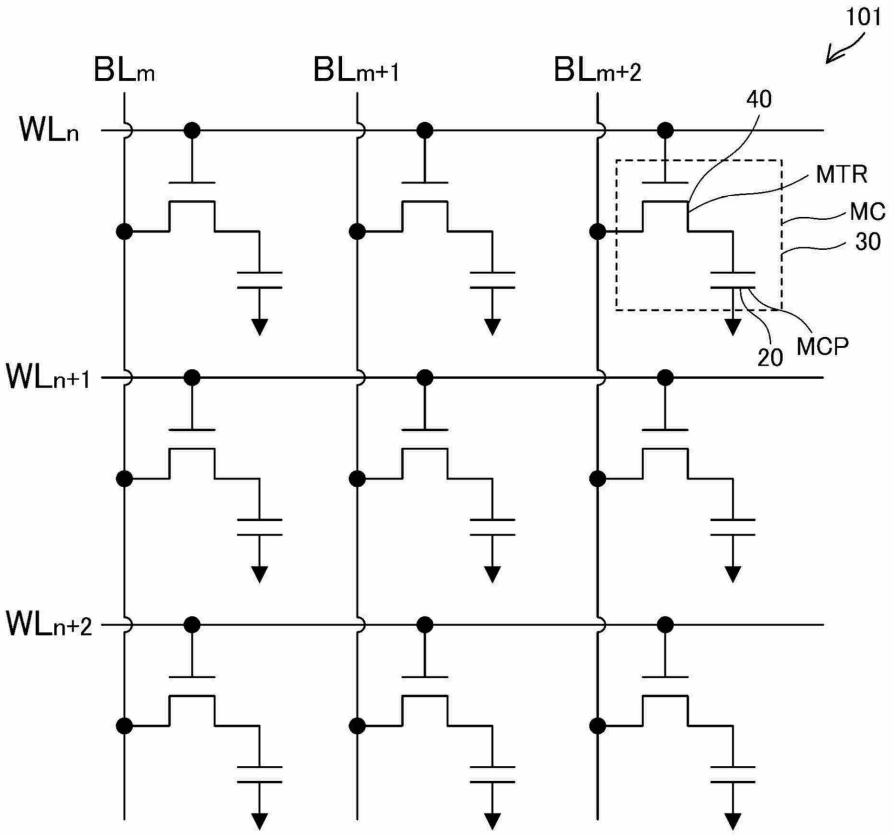
圖 34 是用於說明縫隙 301 的示意圖。

圖 35 是自下方觀察金屬氧化物層 50a 的平面圖。

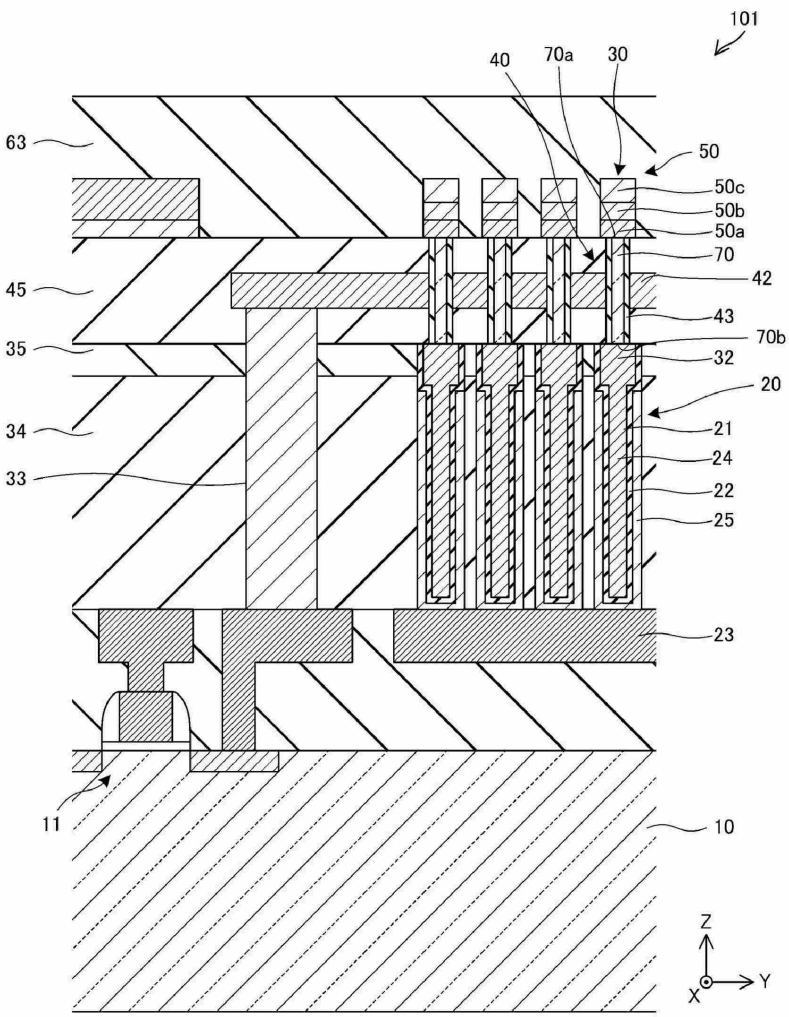
圖 36 是表示比較例的半導體裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。

圖 37 是表示比較例的半導體裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。

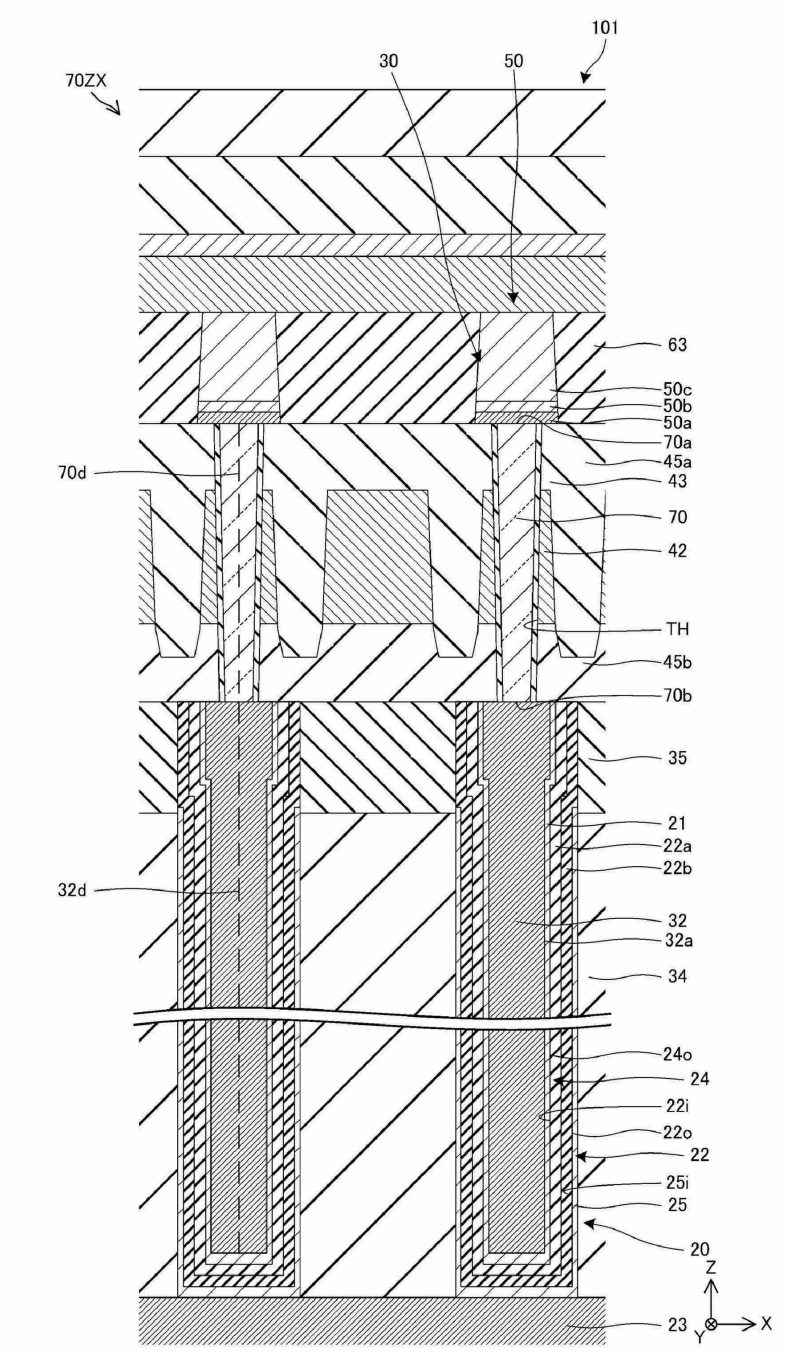
圖 38 是表示比較例的半導體裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。
圖 39 是表示比較例的半導體裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。
圖 40 是表示比較例的半導體裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。
圖 41 是表示第二實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。
圖 42 是表示第二實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。
圖 43 是表示第二實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。
圖 44 是表示第二實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。
圖 45 是表示第二實施形態的半導體記憶裝置的製造製程的與 ZX 面平行的剖面圖。
圖 46 是用於說明作為縫隙 301 的變形例的縫隙 302 的圖。
圖 47 是用於說明作為縫隙 301 的變形例的縫隙 303 的圖。
圖 48 是用於說明作為縫隙 301 的變形例的縫隙 304 的圖。
圖 49 是用於說明作為縫隙 301 的變形例的縫隙 305 的圖。



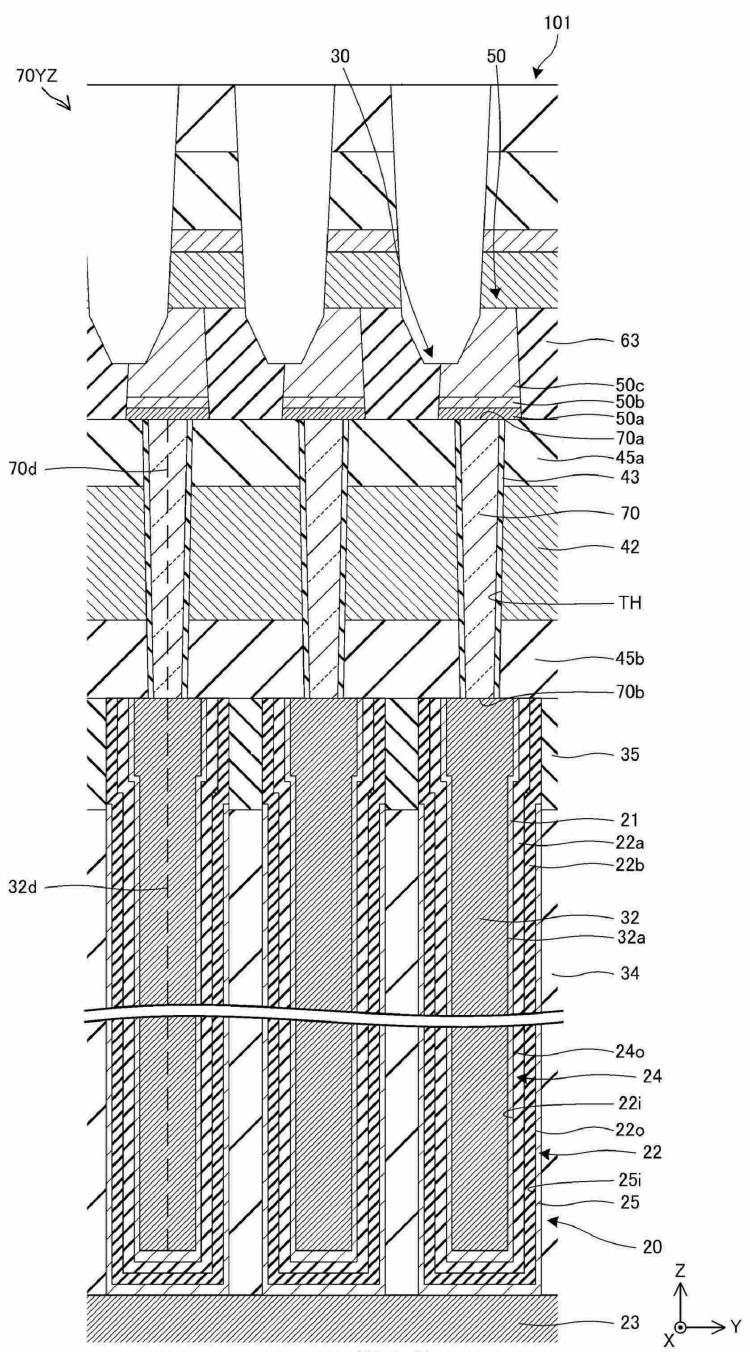
【圖1】


101
40
70a
30
63
50
50c
50b
50a
70
42
45
43
70b
35
32
20
34
21
24
33
22
25
23
11
10
Z
X
Y

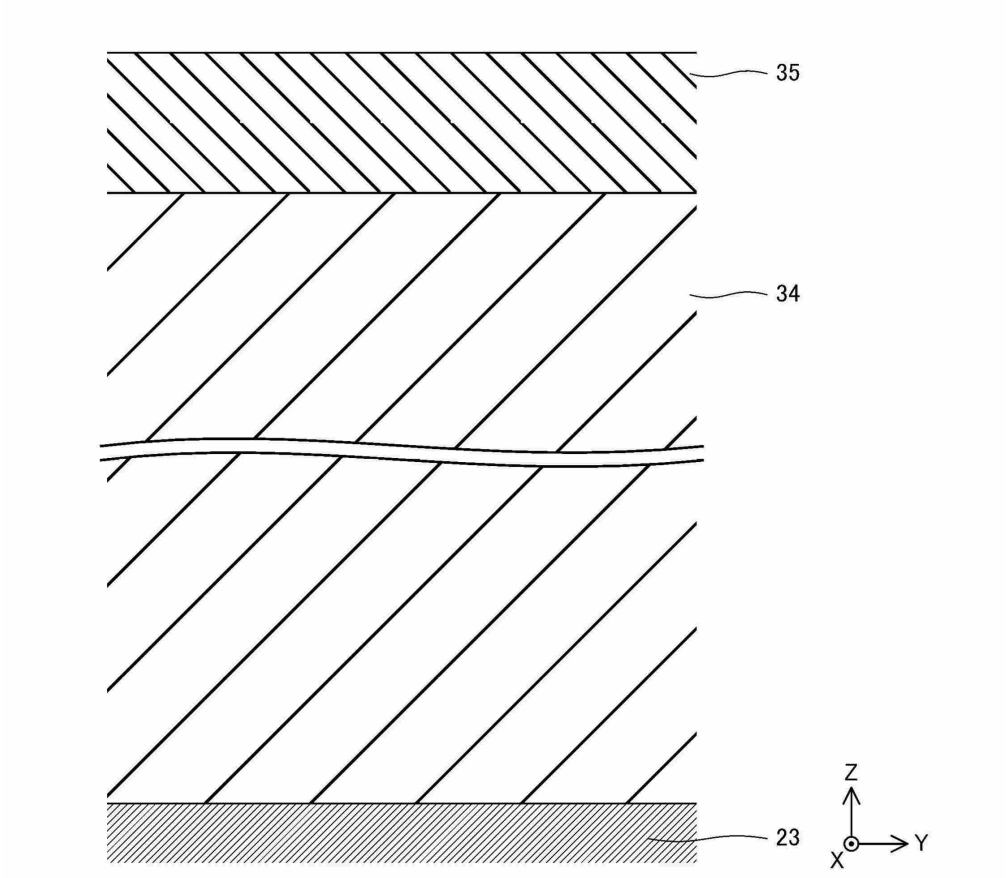
【圖2】


101
30
50
70ZX
63
50c
50b
50a
70a
45a
70d
43
70
42
TH
45b
70b
35
21
22a
22b
32d
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
23
Z
X
Y

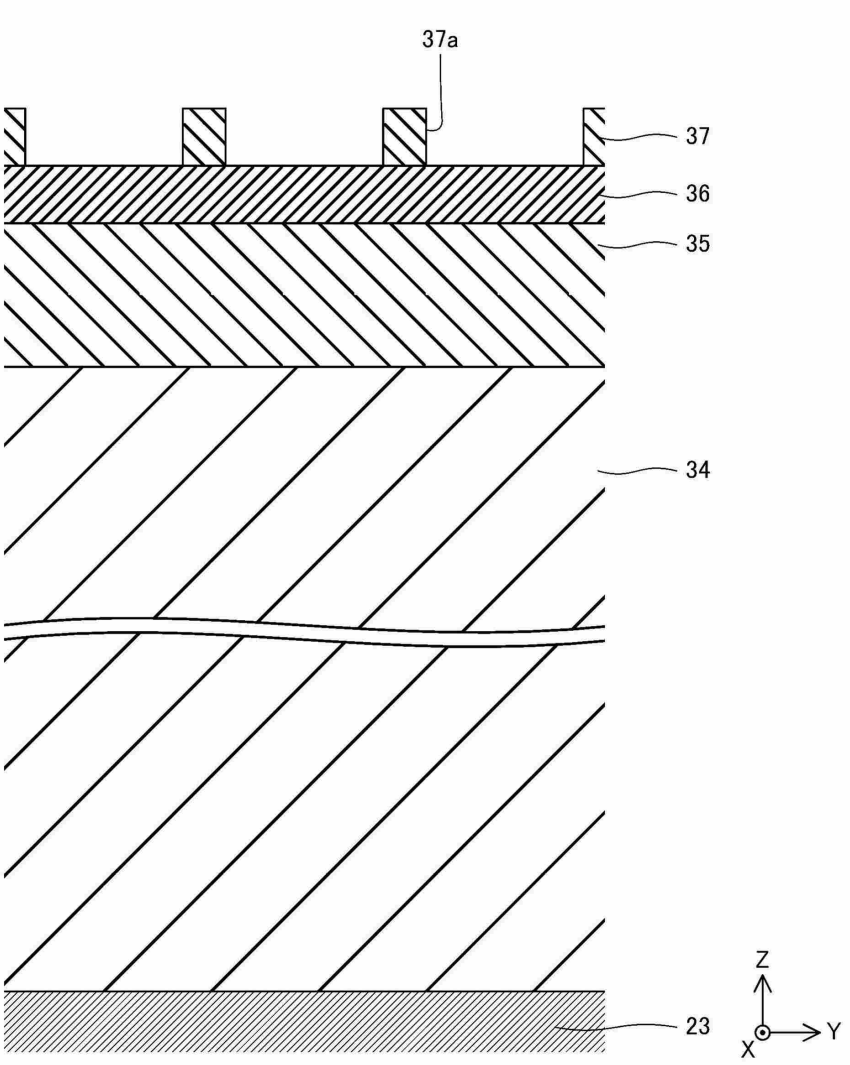
【圖3】


101
30
50
70YZ
63
50c
50b
50a
70a
45a
43
70d
70
42
TH
45b
70b
35
21
22a
22b
32d
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
23
Z
Y
X

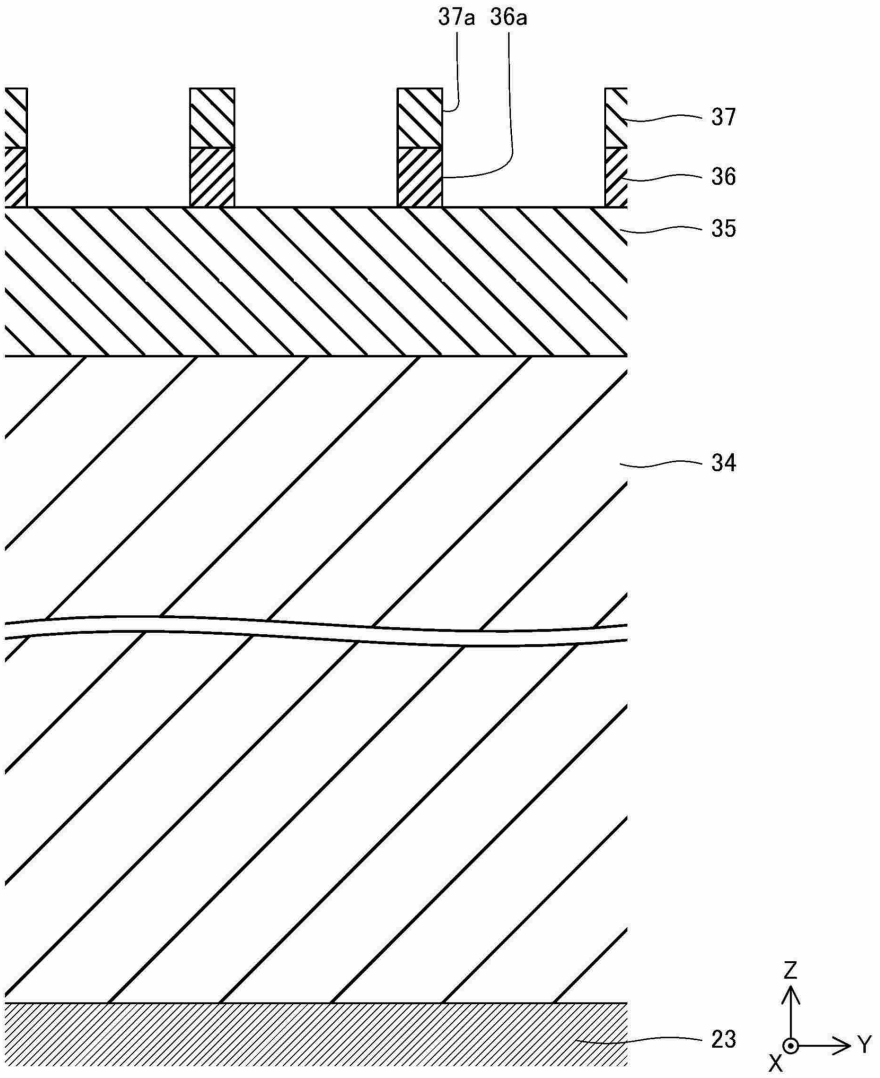
【圖4】



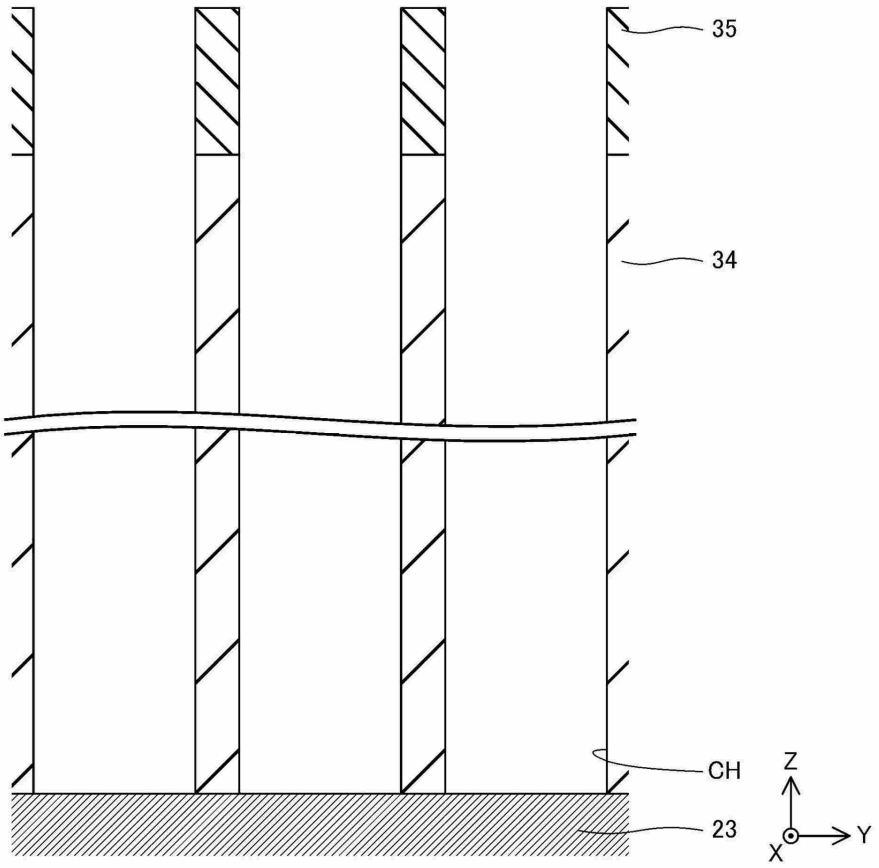
【圖5】



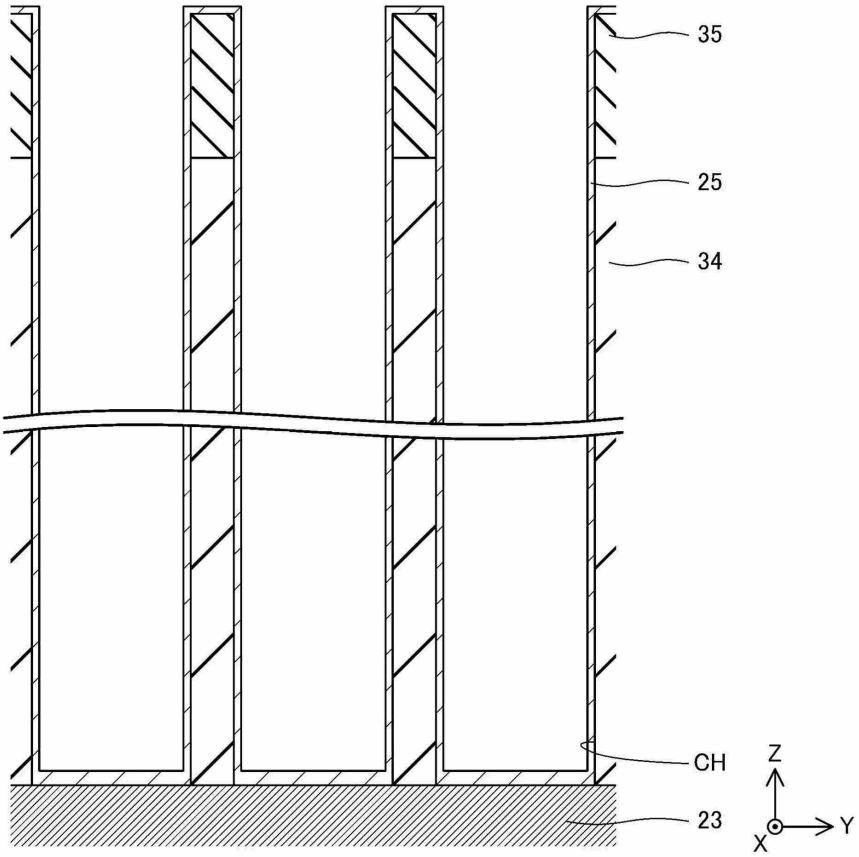
【圖6】



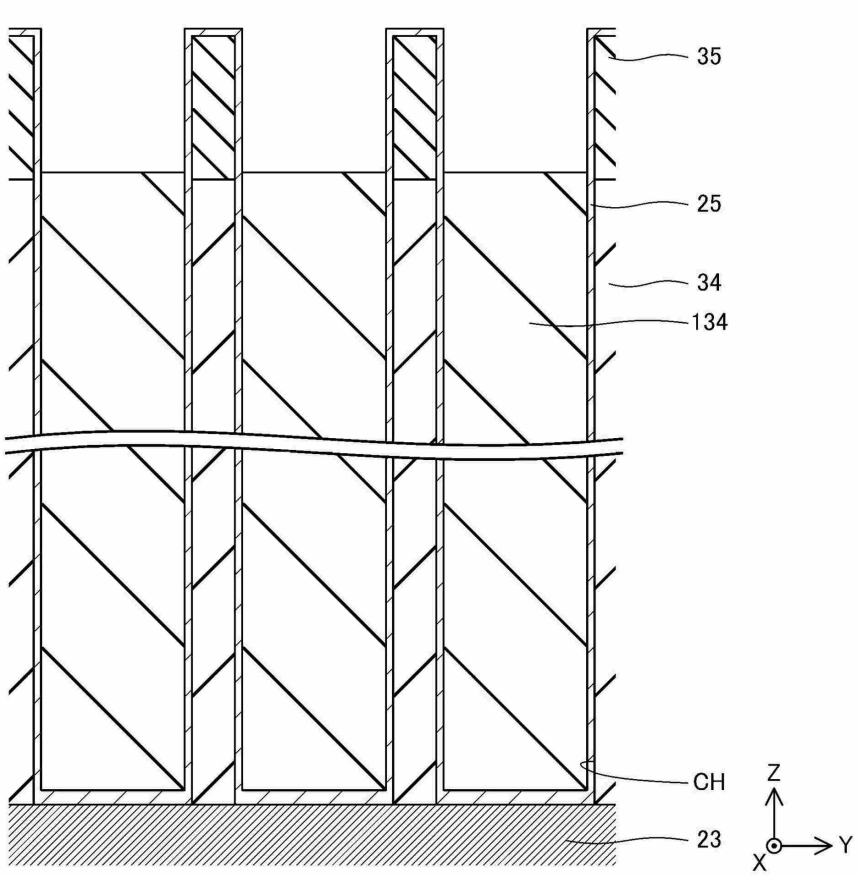
【圖7】



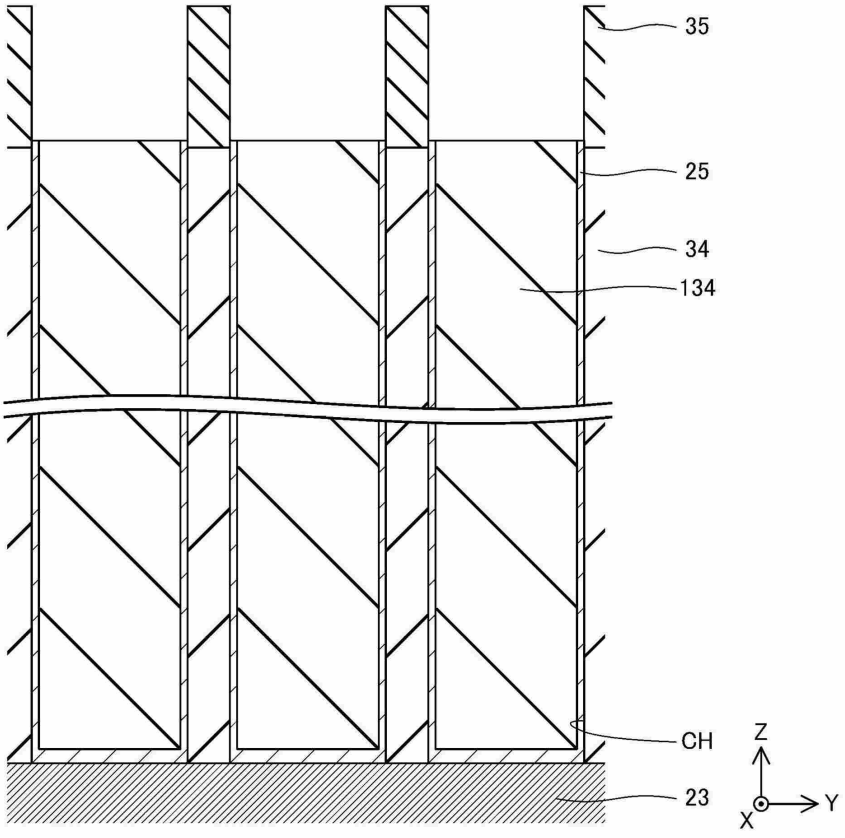
【圖8】



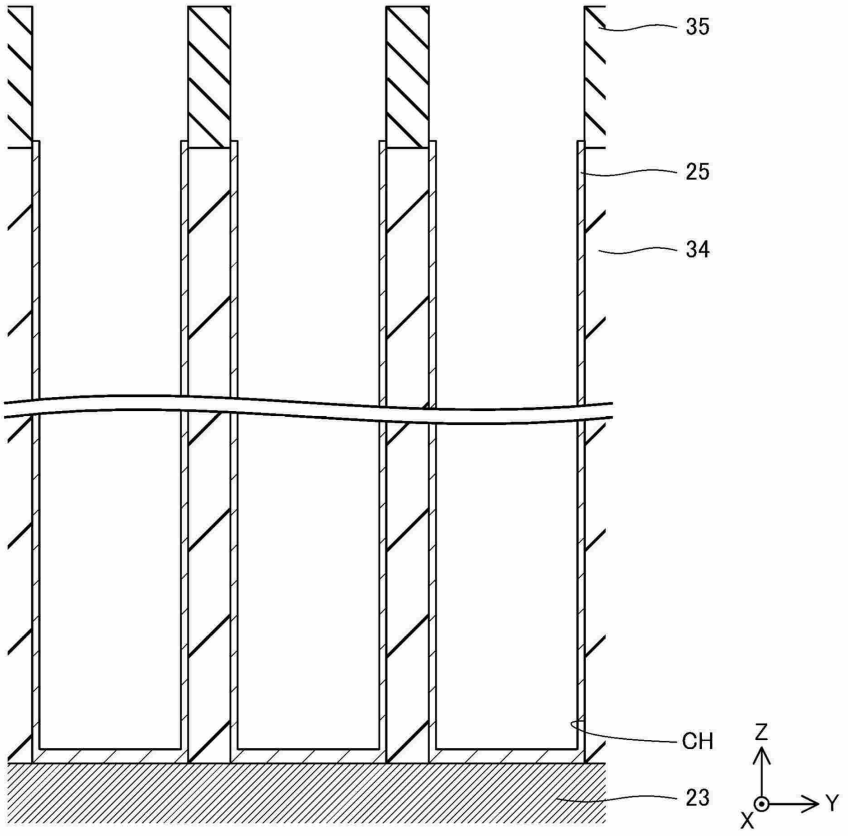
【圖9】



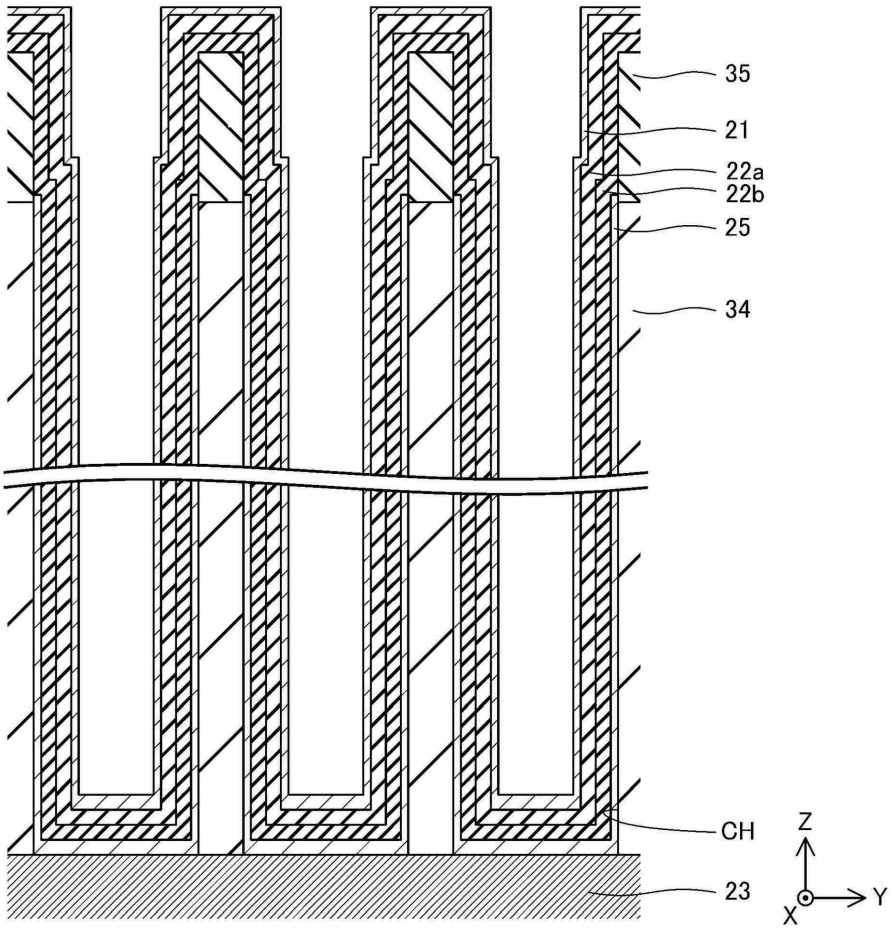
【圖10】



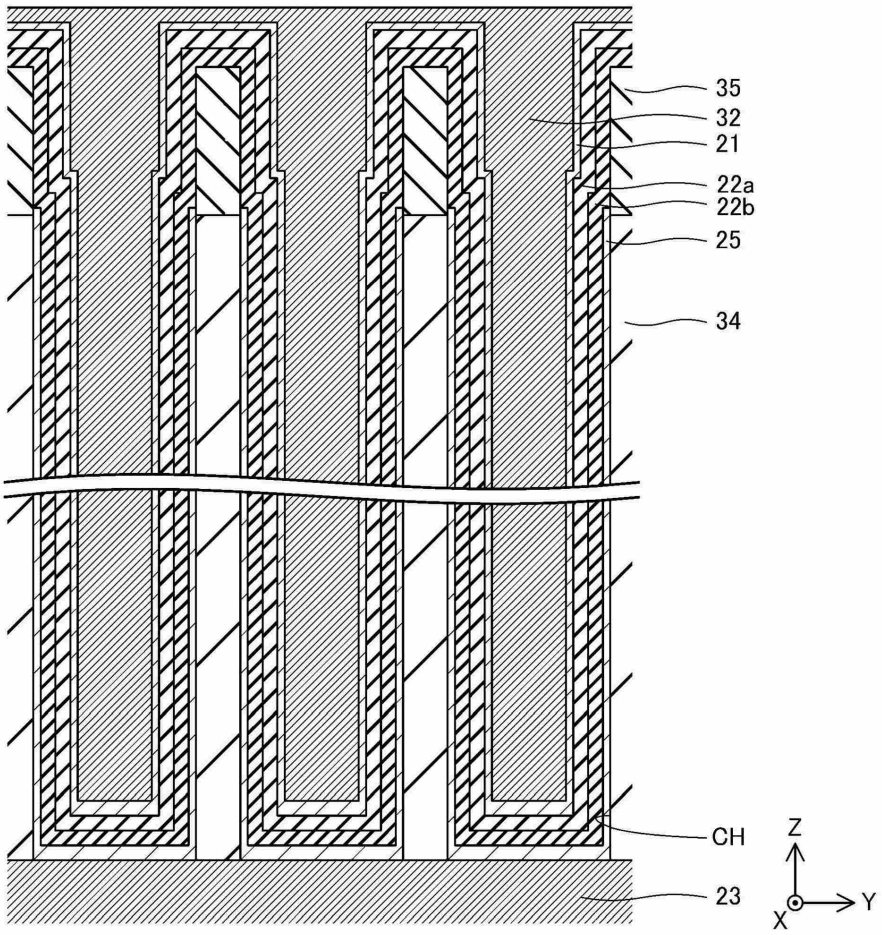
【圖11】



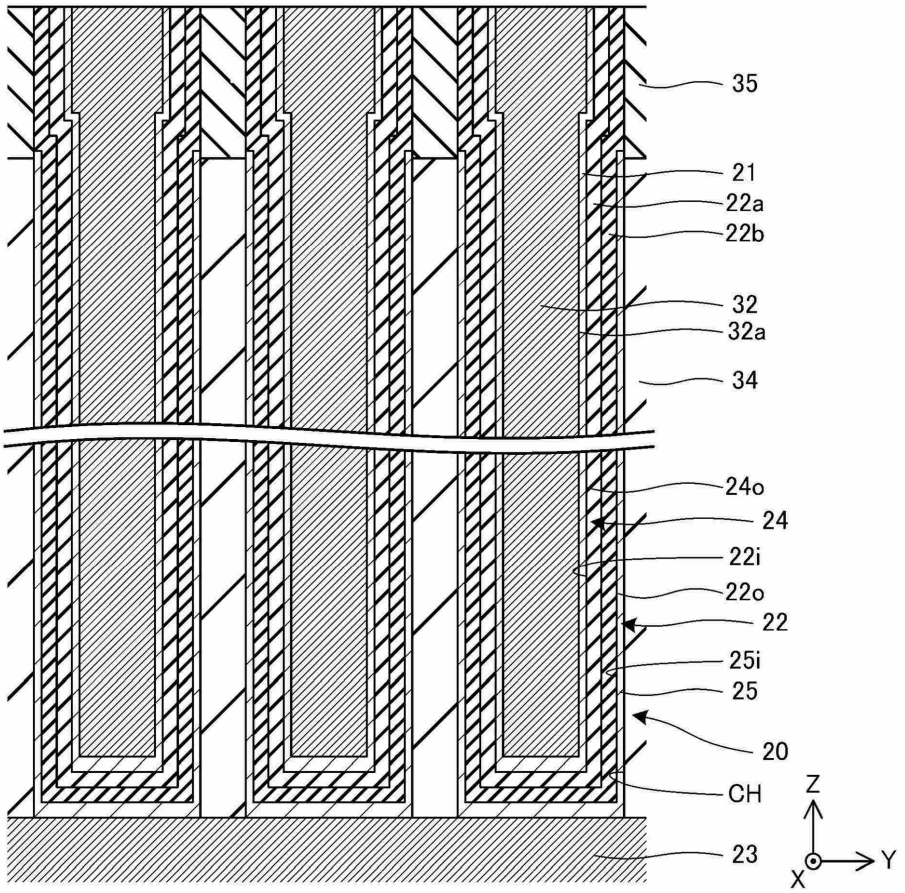
【圖12】



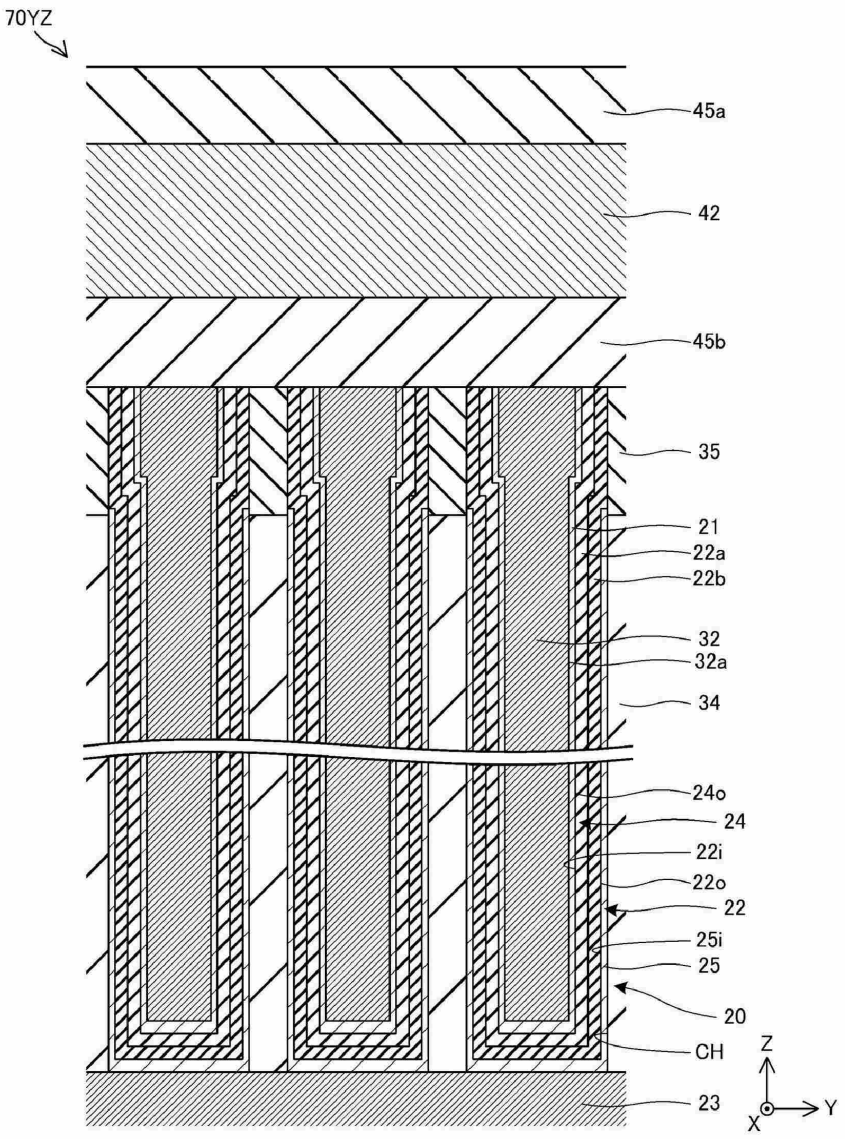
【圖13】



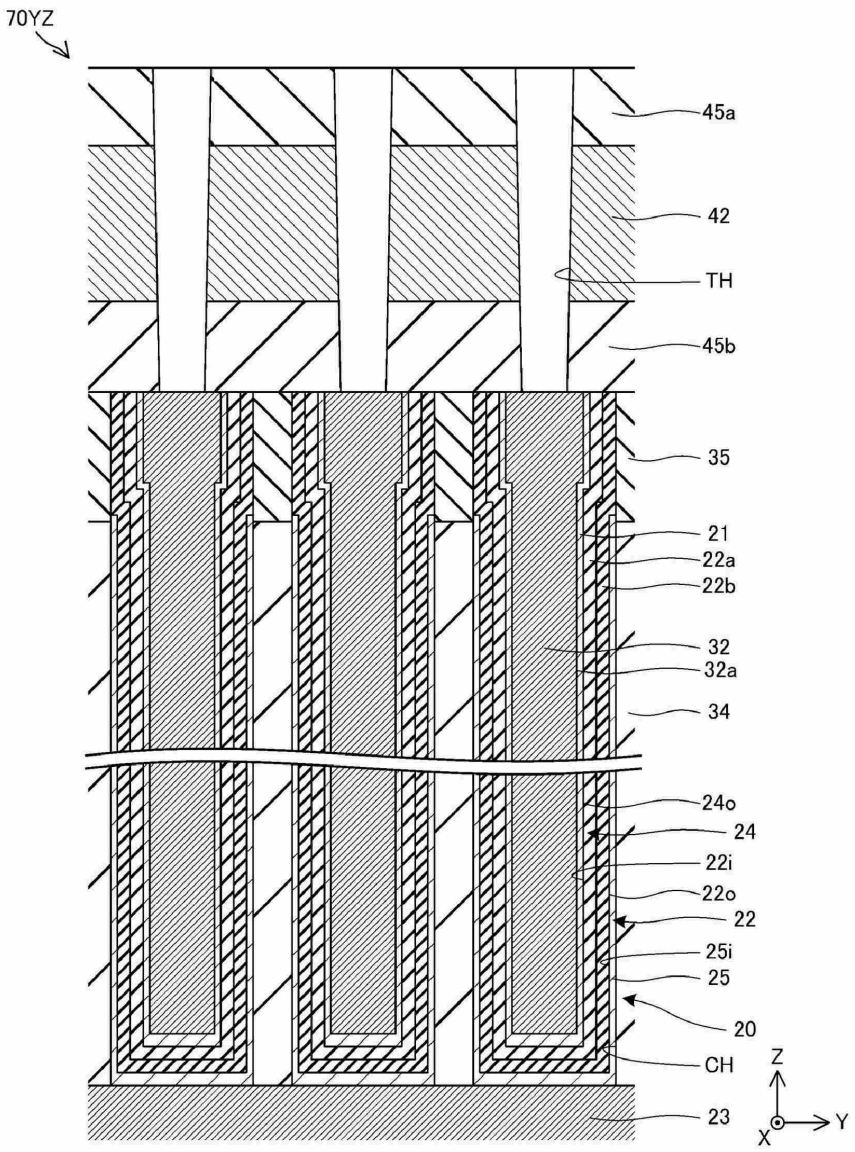
【圖14】



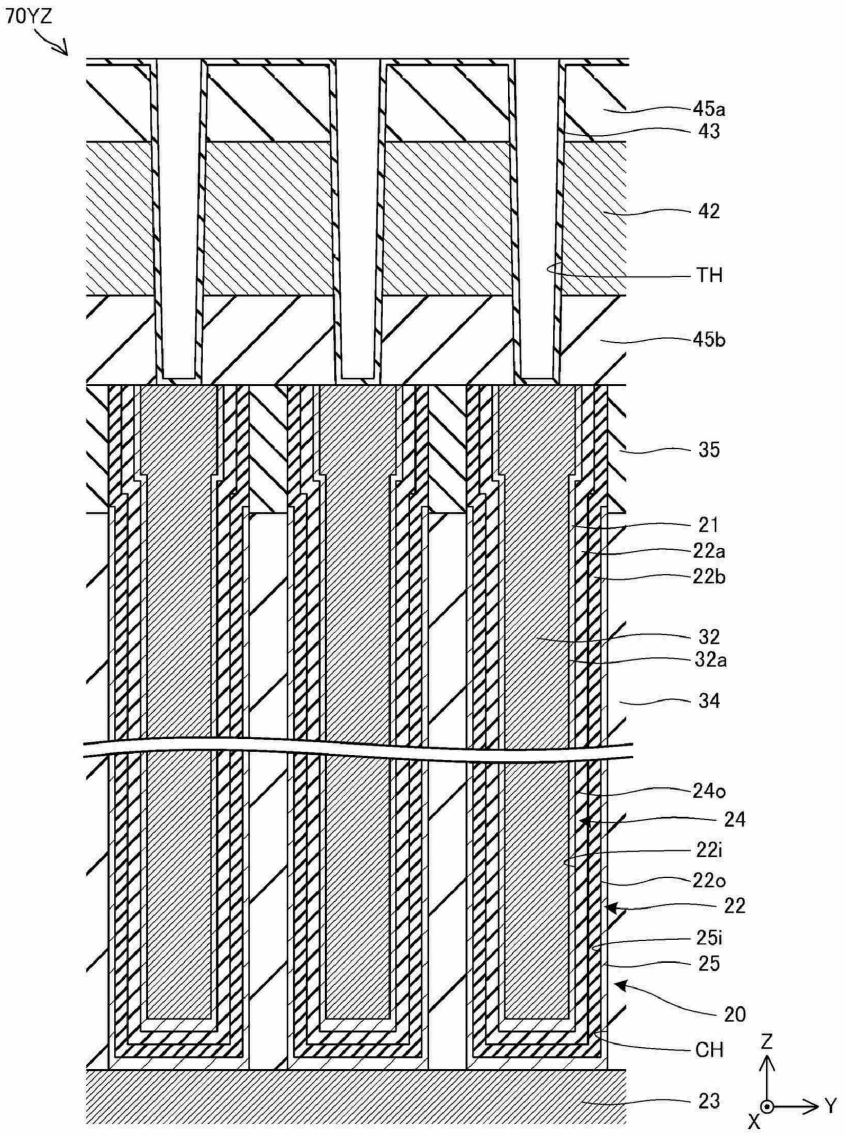
【圖15】


70YZ
45a
42
45b
35
21
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
CH
23
Z
Y
X

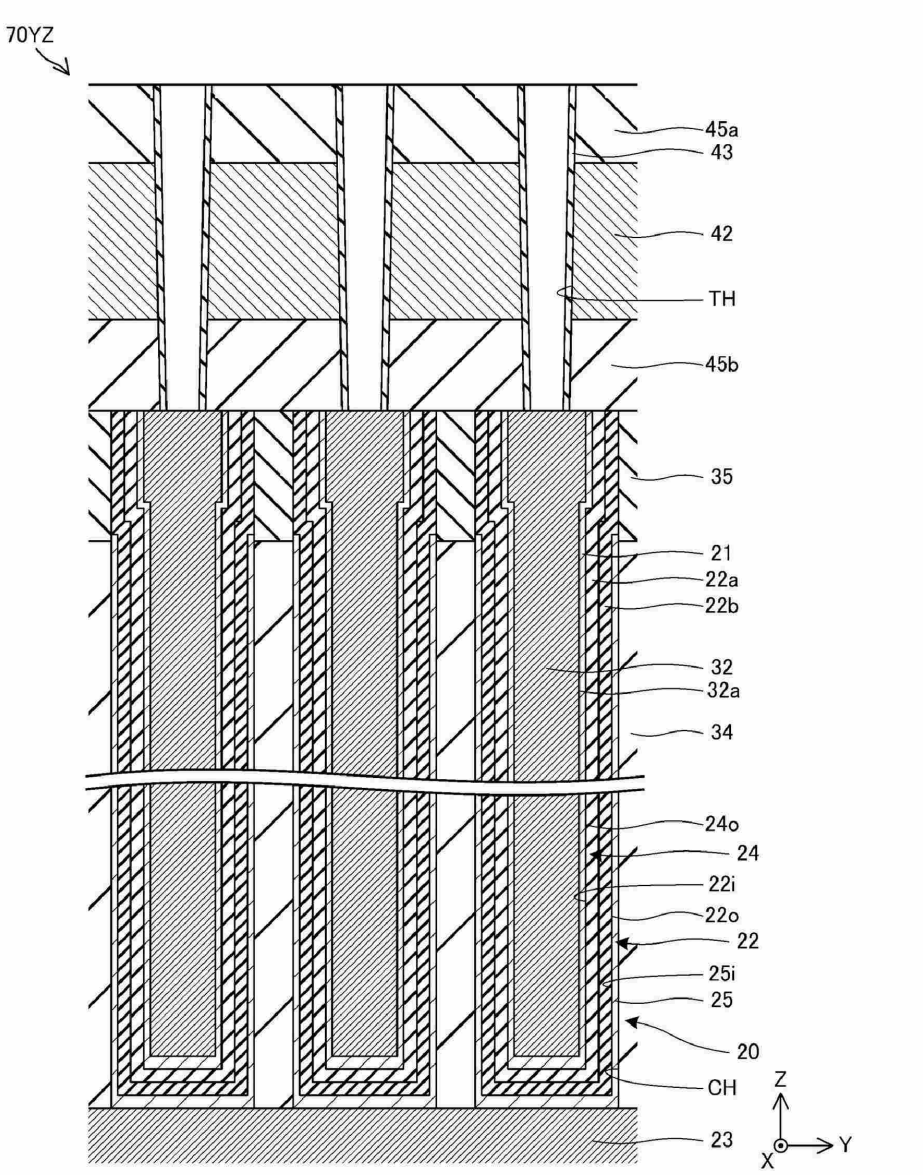
【圖16】


70YZ
45a
42
TH
45b
35
21
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
CH
23
Z
Y
X

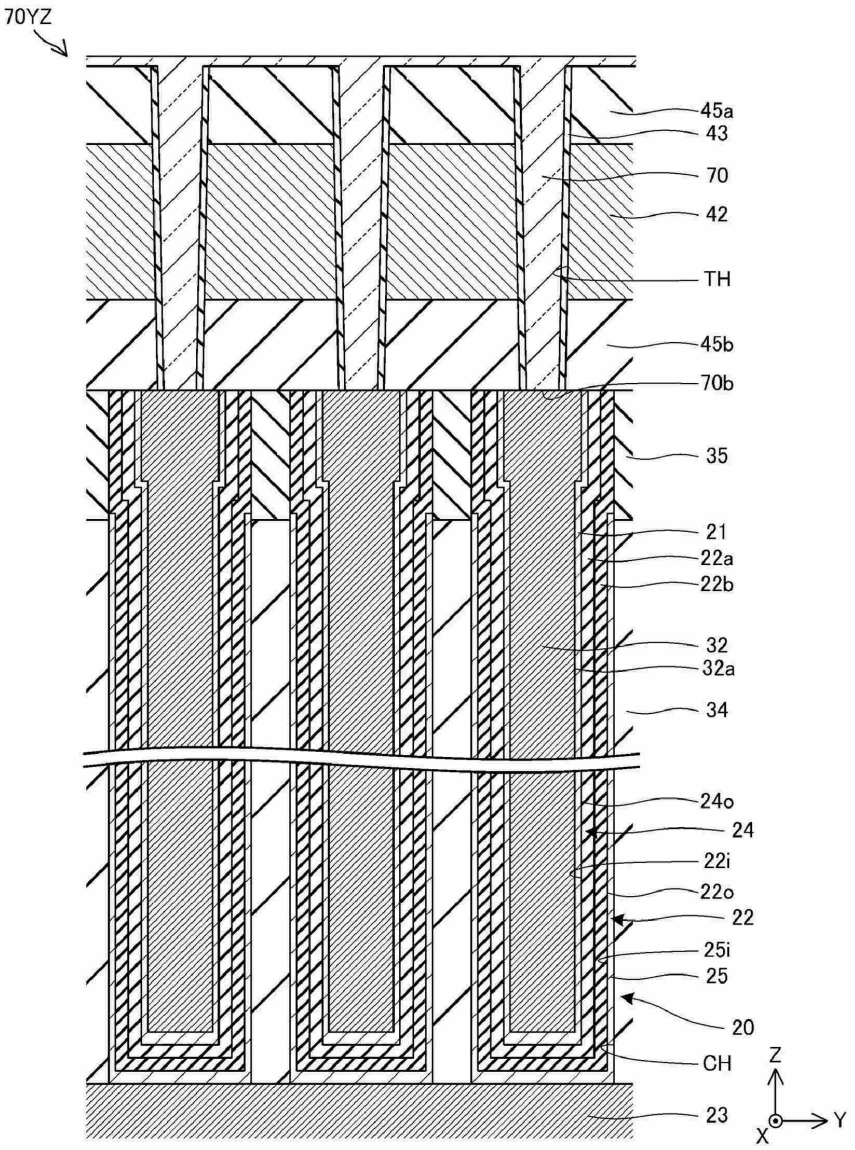
【圖17】


70YZ
45a
43
42
TH
45b
35
21
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
CH
23
Z
Y
X

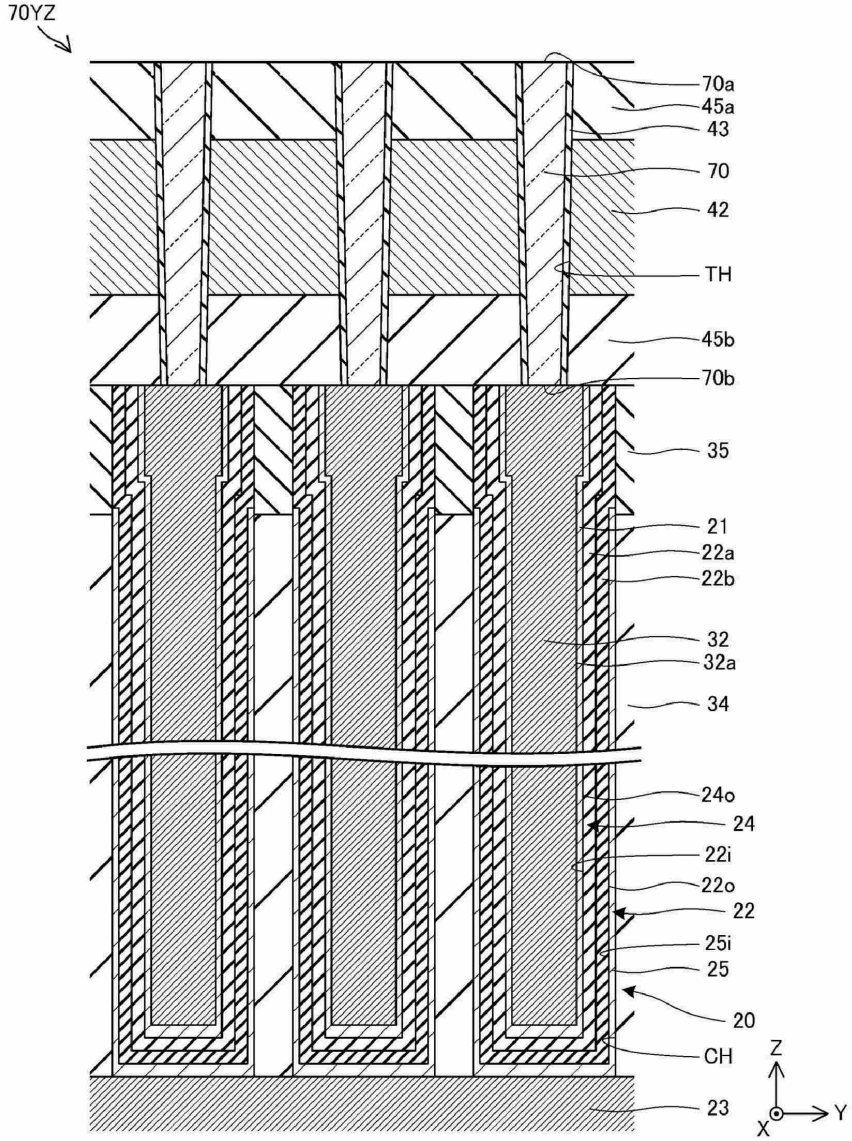
【圖18】


70YZ
45a
43
42
TH
45b
35
21
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
CH
23
Z
Y
X

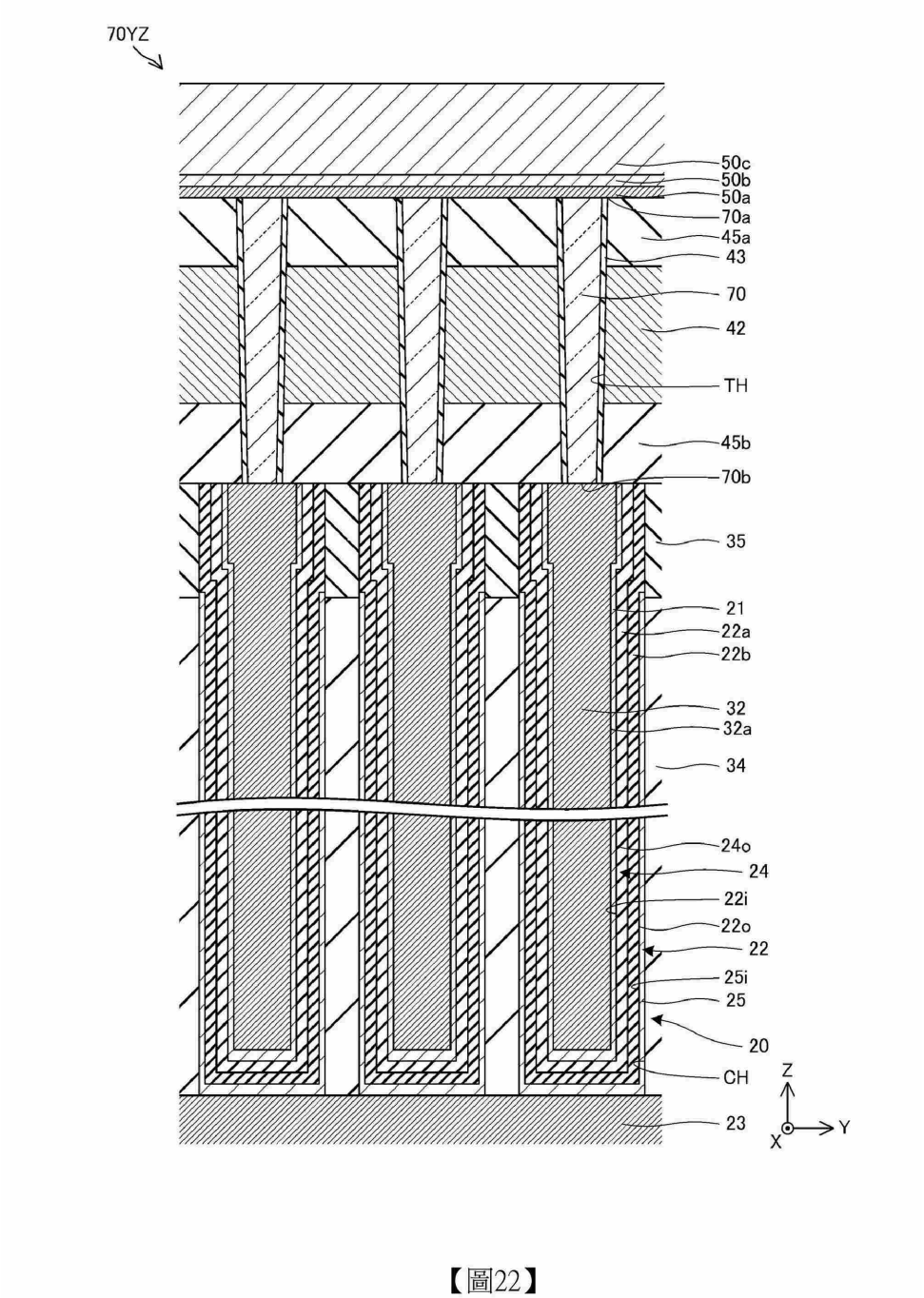
【圖19】


70YZ
45a
43
70
42
TH
45b
70b
35
21
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
CH
23
Z
Y
X

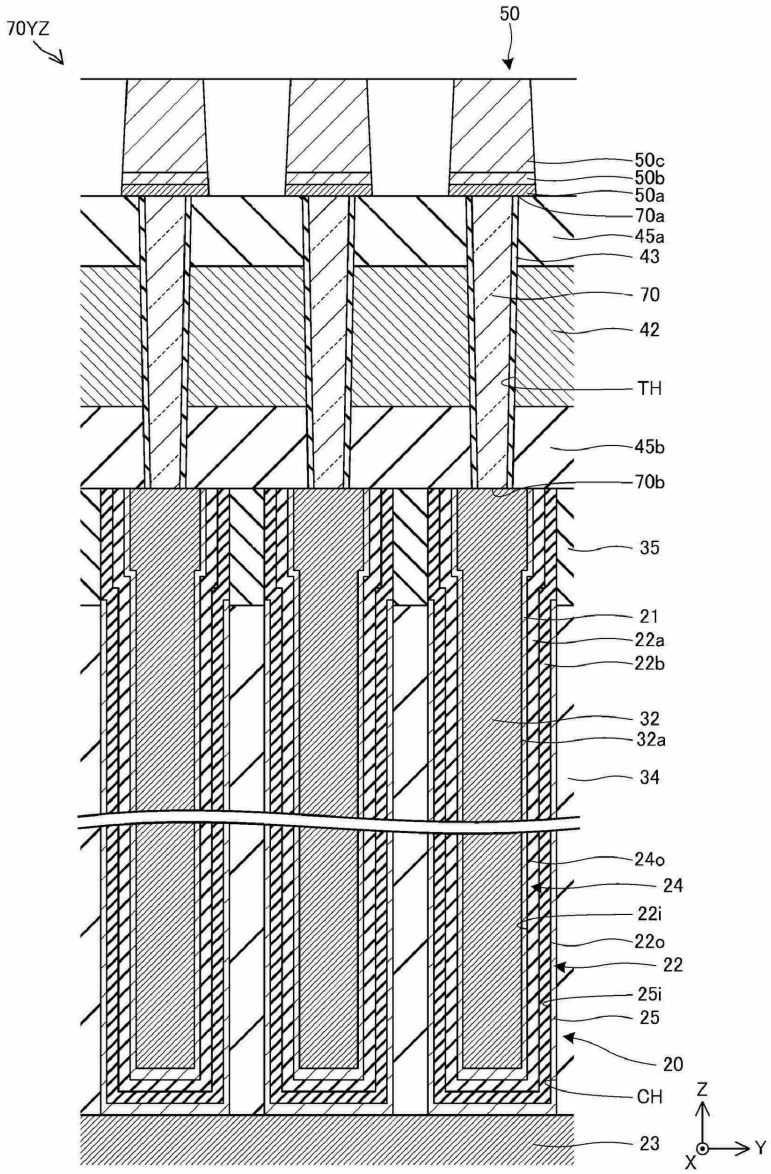
【圖20】


70YZ
70a
45a
43
70
42
TH
45b
70b
35
21
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
CH
23
Z
Y
X

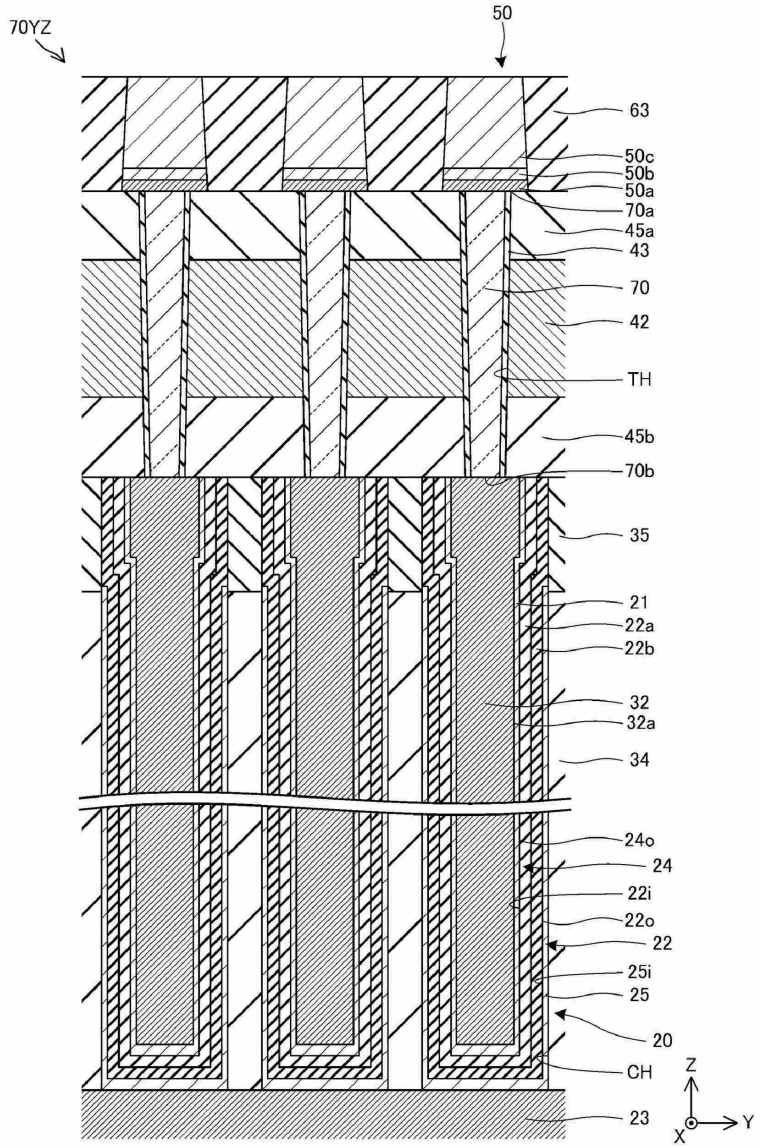
【圖21】


70YZ
50c
50b
50a
70a
45a
43
70
42
TH
45b
70b
35
21
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
CH
23
Z
Y
X

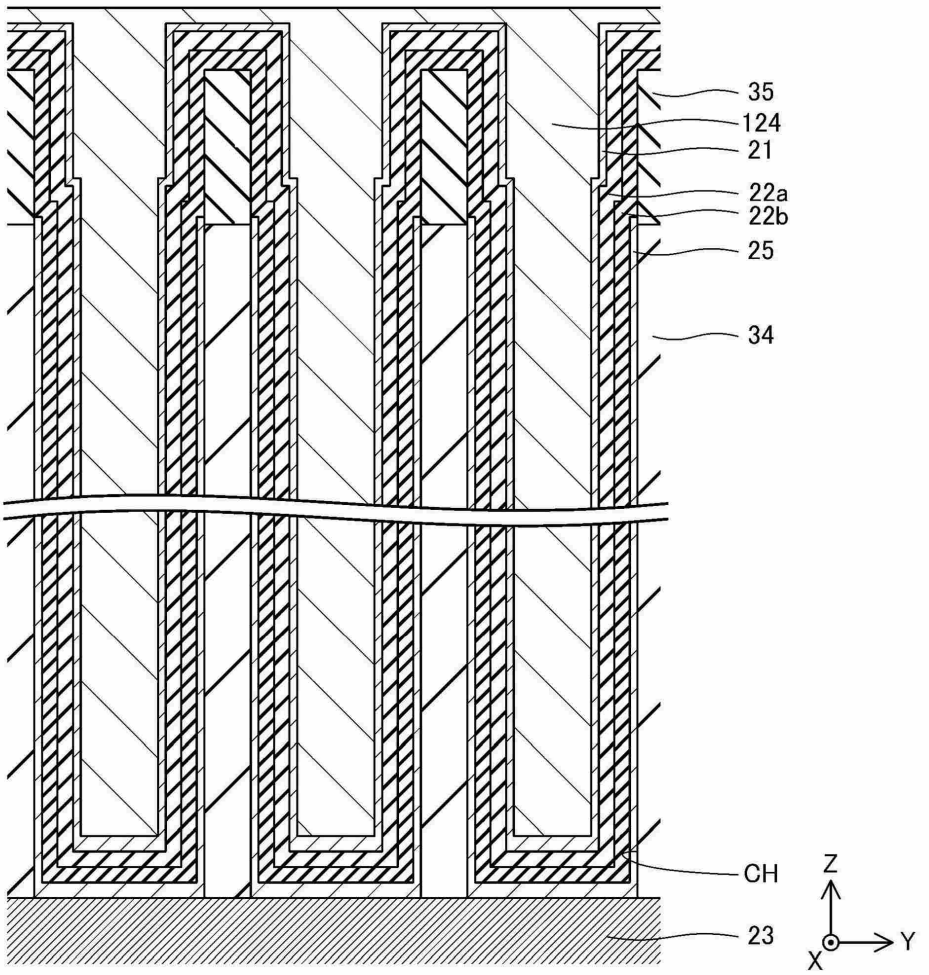
【圖22】


70YZ
50
50c
50b
50a
70a
45a
43
70
42
TH
45b
70b
35
21
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
CH
23
Z
Y
X

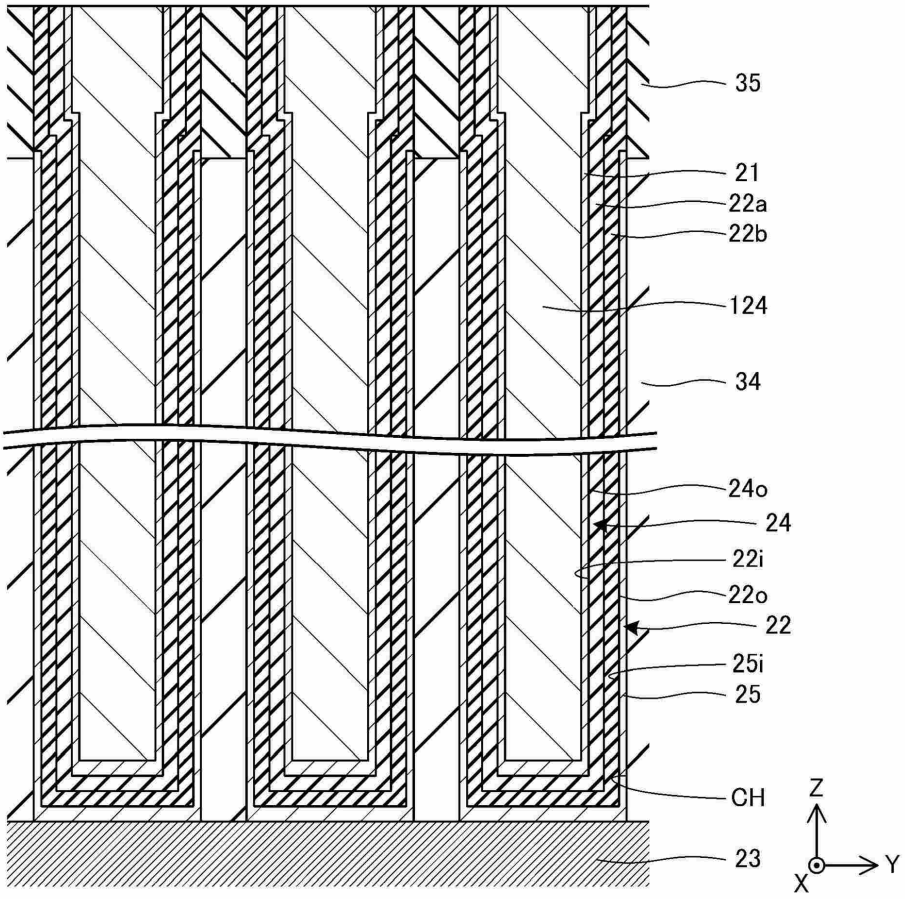
【圖23】


70YZ
50
63
50c
50b
50a
70a
45a
43
70
42
TH
45b
70b
35
21
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20
CH
23
Z
Y
X

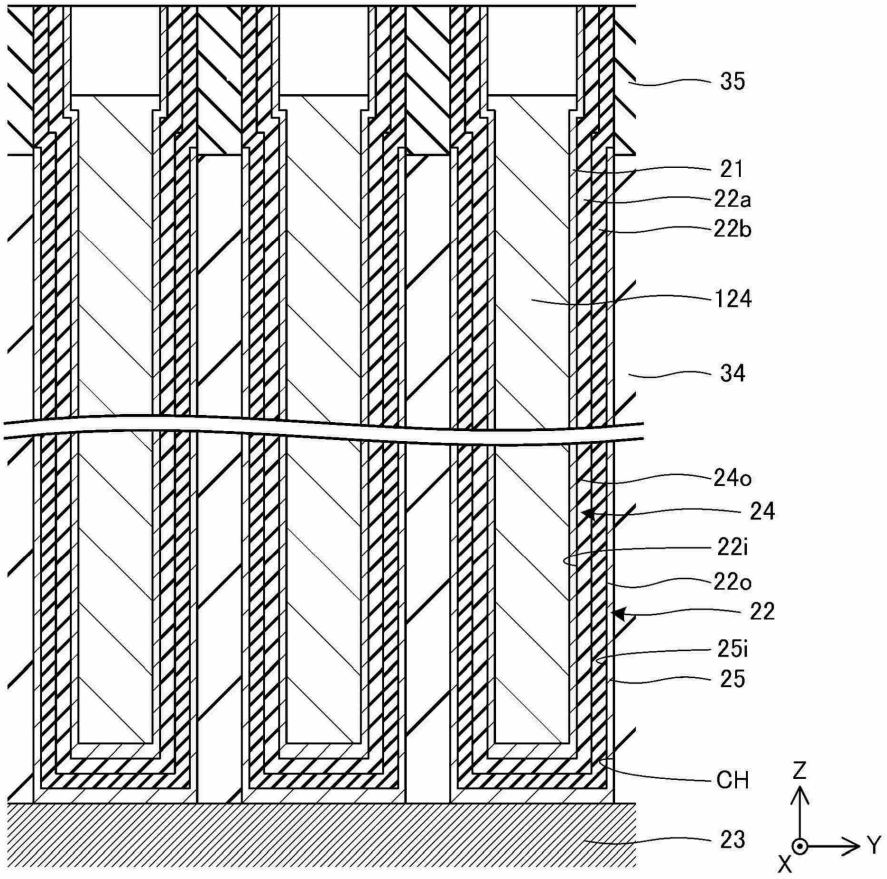
【圖24】



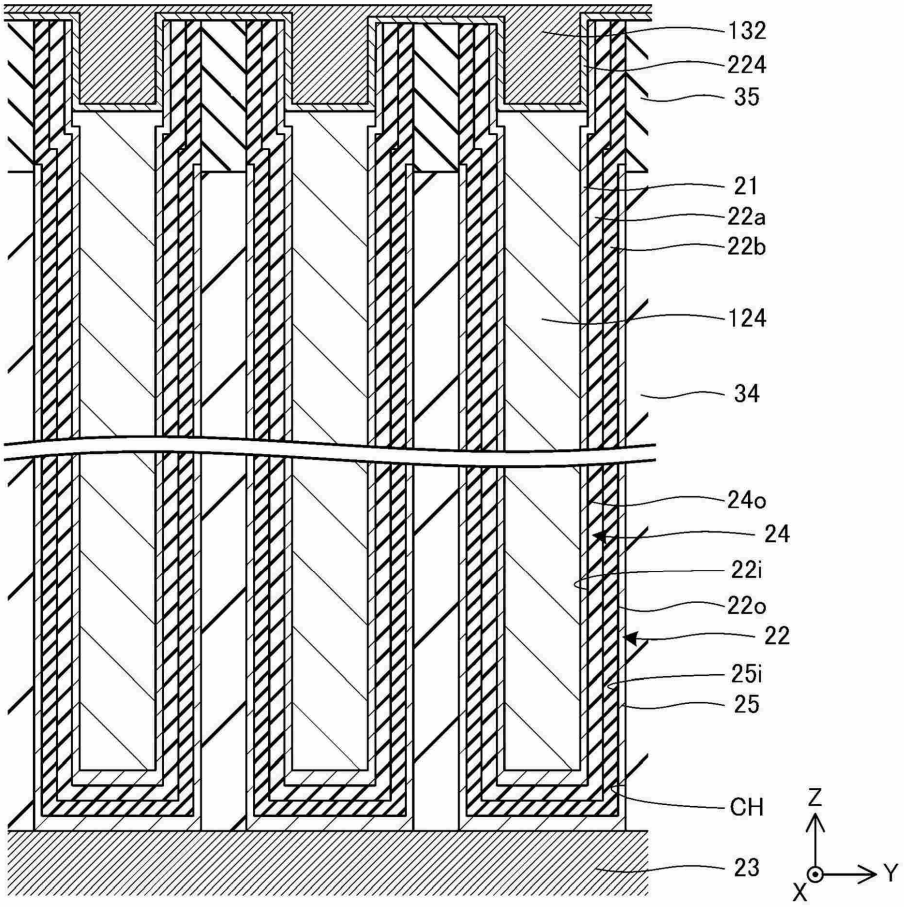
【圖25】



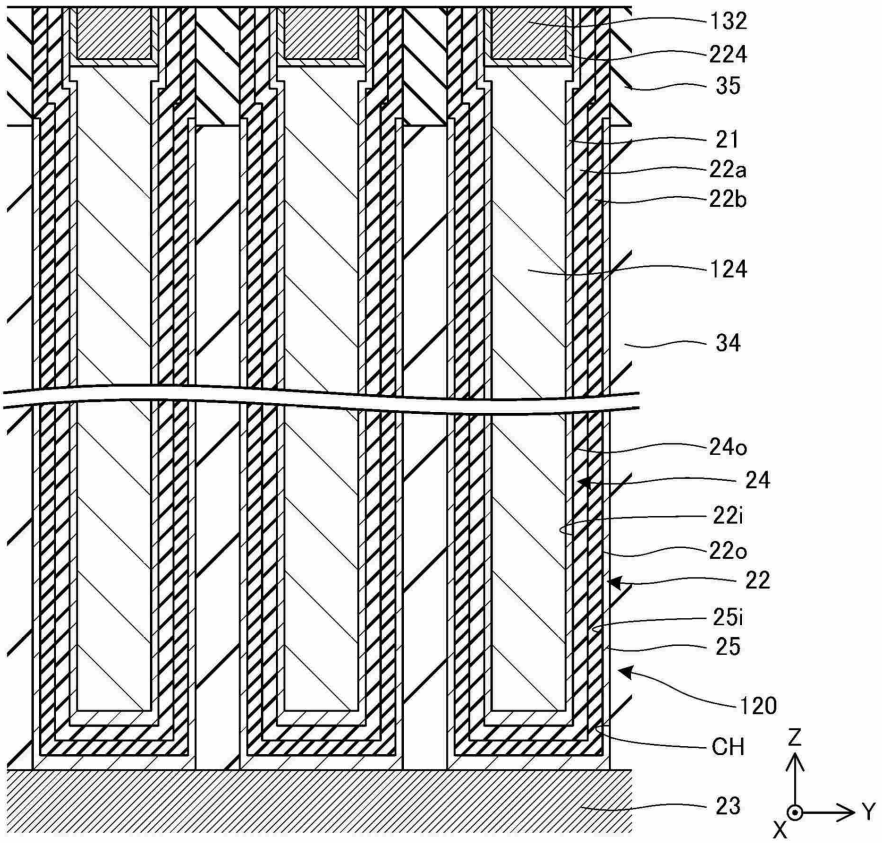
【圖26】



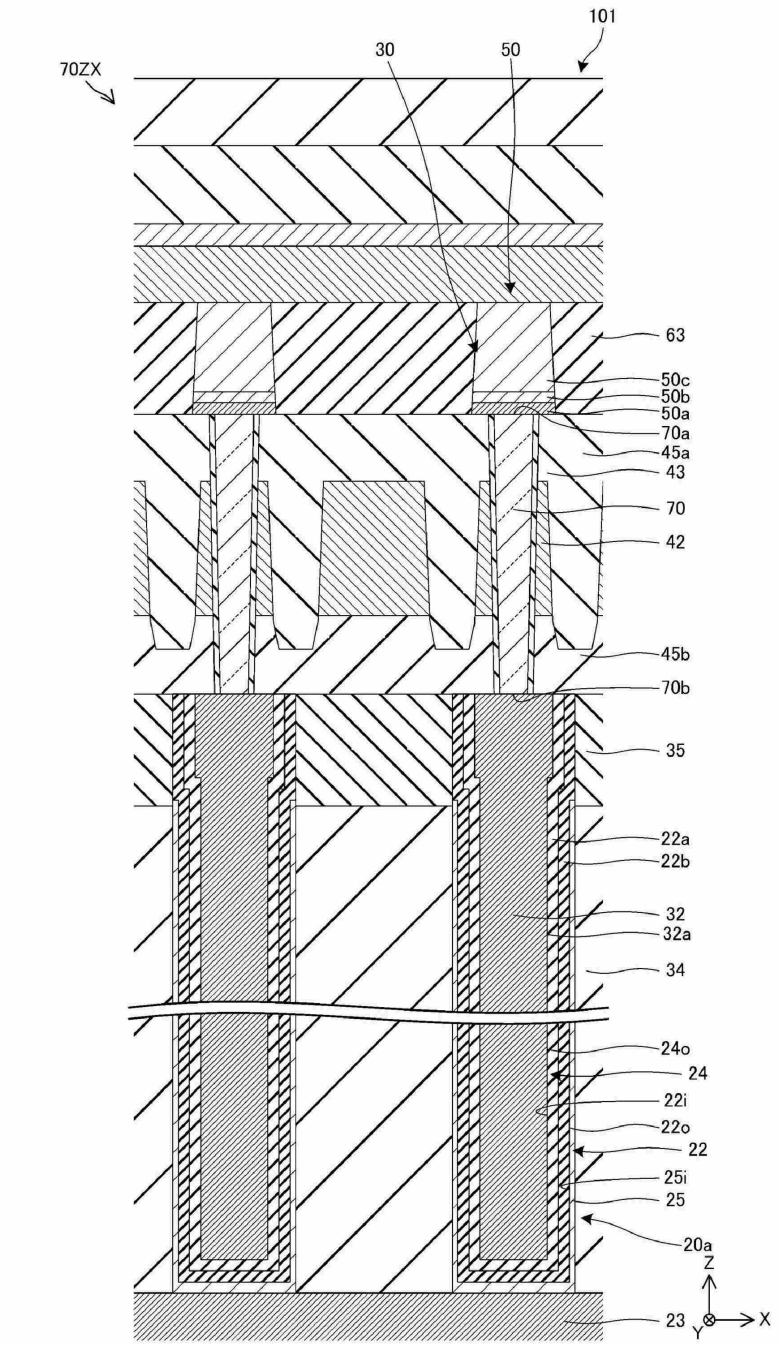
【圖27】



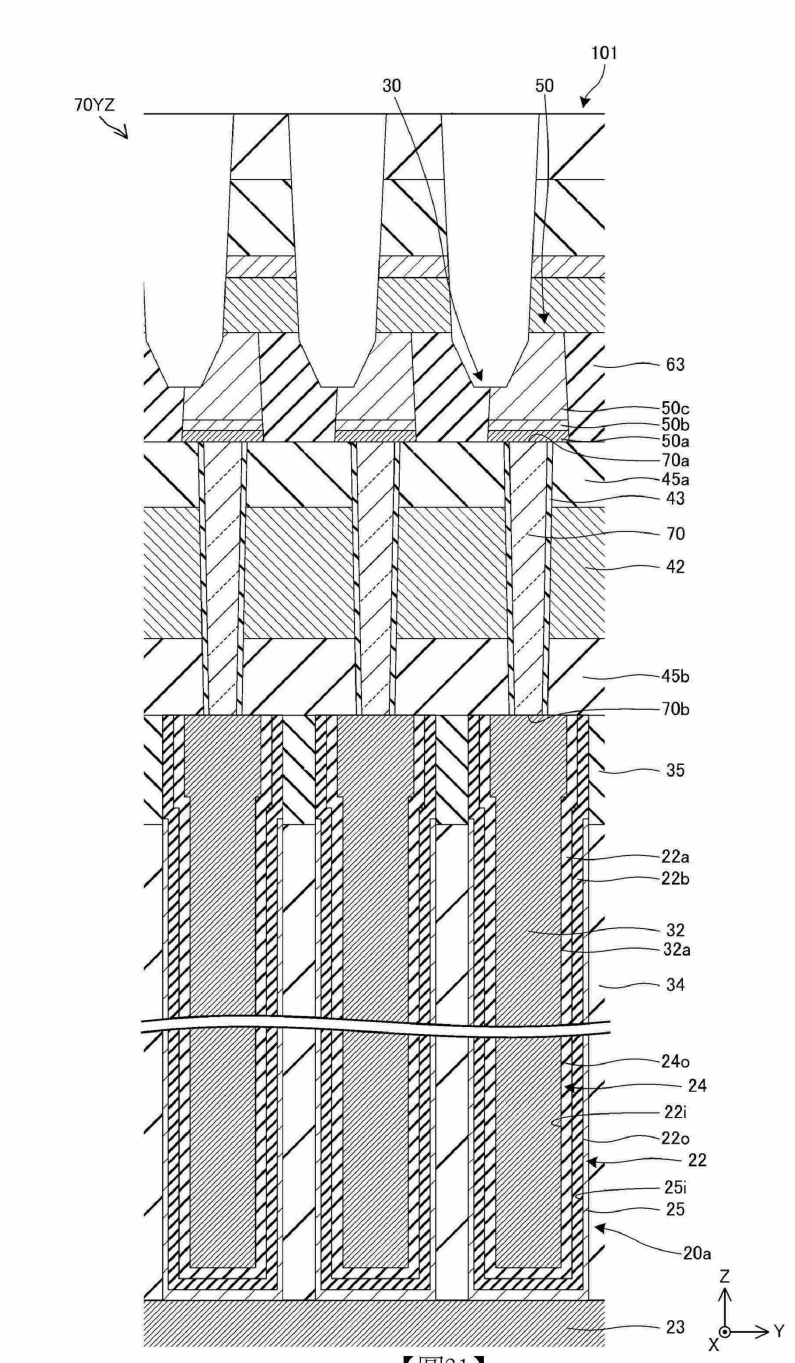
【圖28】



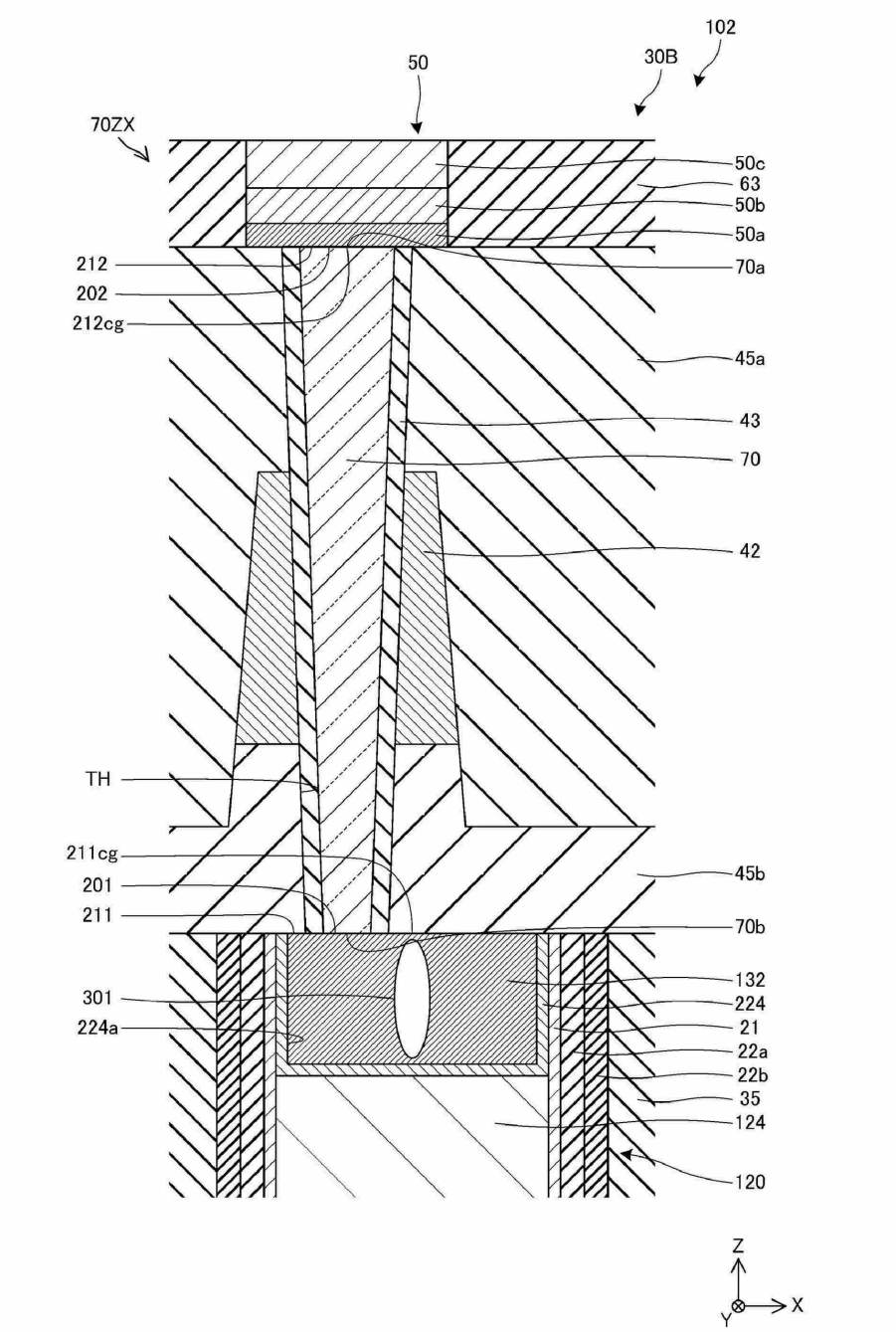
【圖29】


101
30
50
70ZX
63
50c
50b
50a
70a
45a
43
70
42
45b
70b
35
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20a
23
Z
X
Y

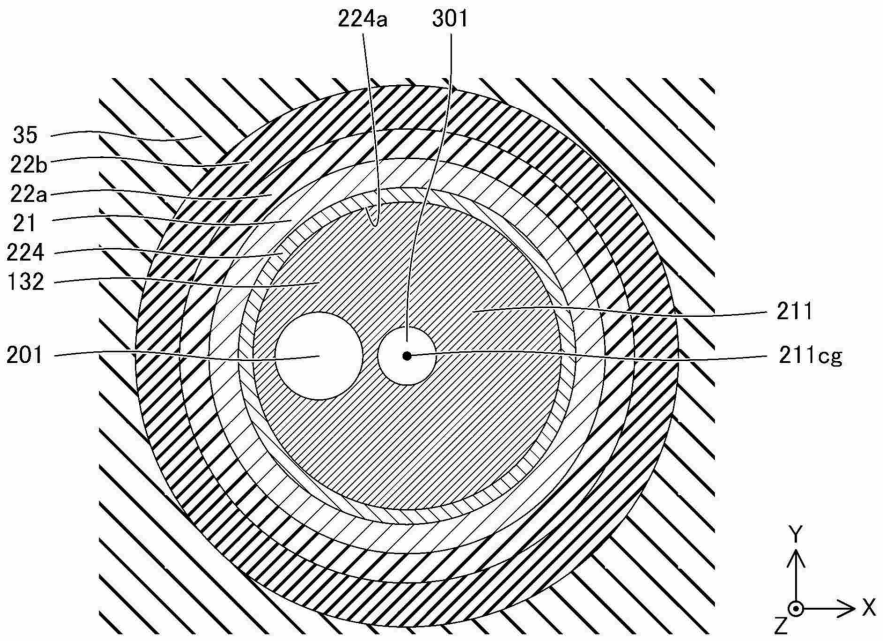
【圖30】


101
30
50
70YZ
63
50c
50b
50a
70a
45a
43
70
42
45b
70b
35
22a
22b
32
32a
34
24o
24
22i
22o
22
25i
25
20a
23
Z
Y
X

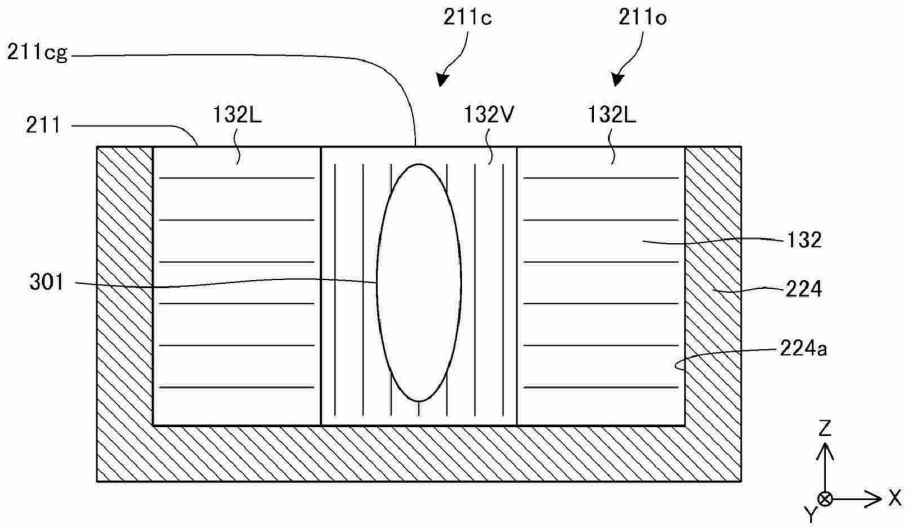
【圖31】


102
30B
50
70ZX
50c
63
50b
50a
212
202
212cg
70a
45a
43
70
42
TH
211cg
201
211
45b
70b
301
224a
132
224
21
22a
22b
35
124
120
Z
X
Y

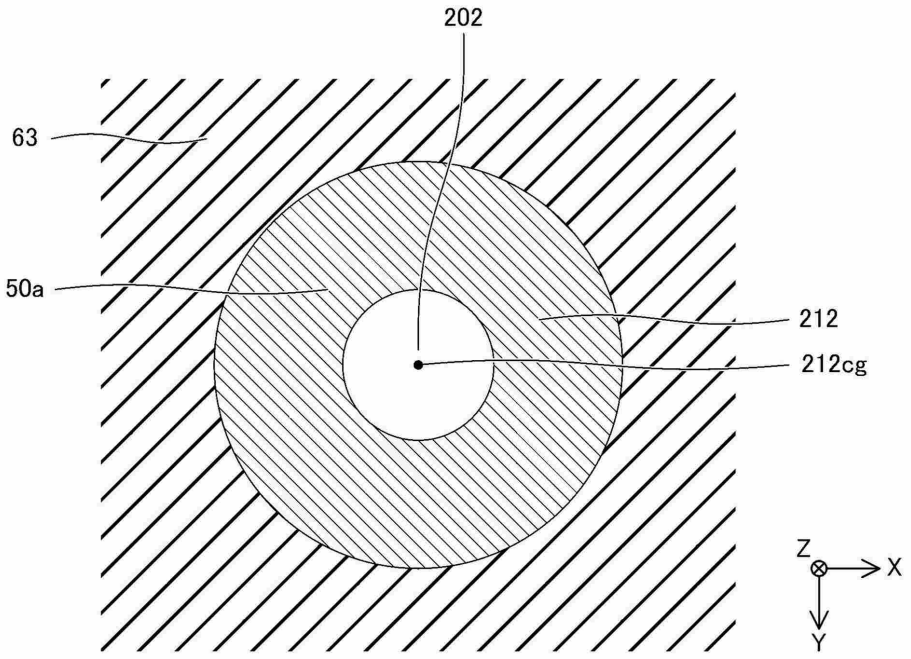
【圖32】


224a
301
35
22b
22a
21
224
132
201
211
211cg
Y
X
Z

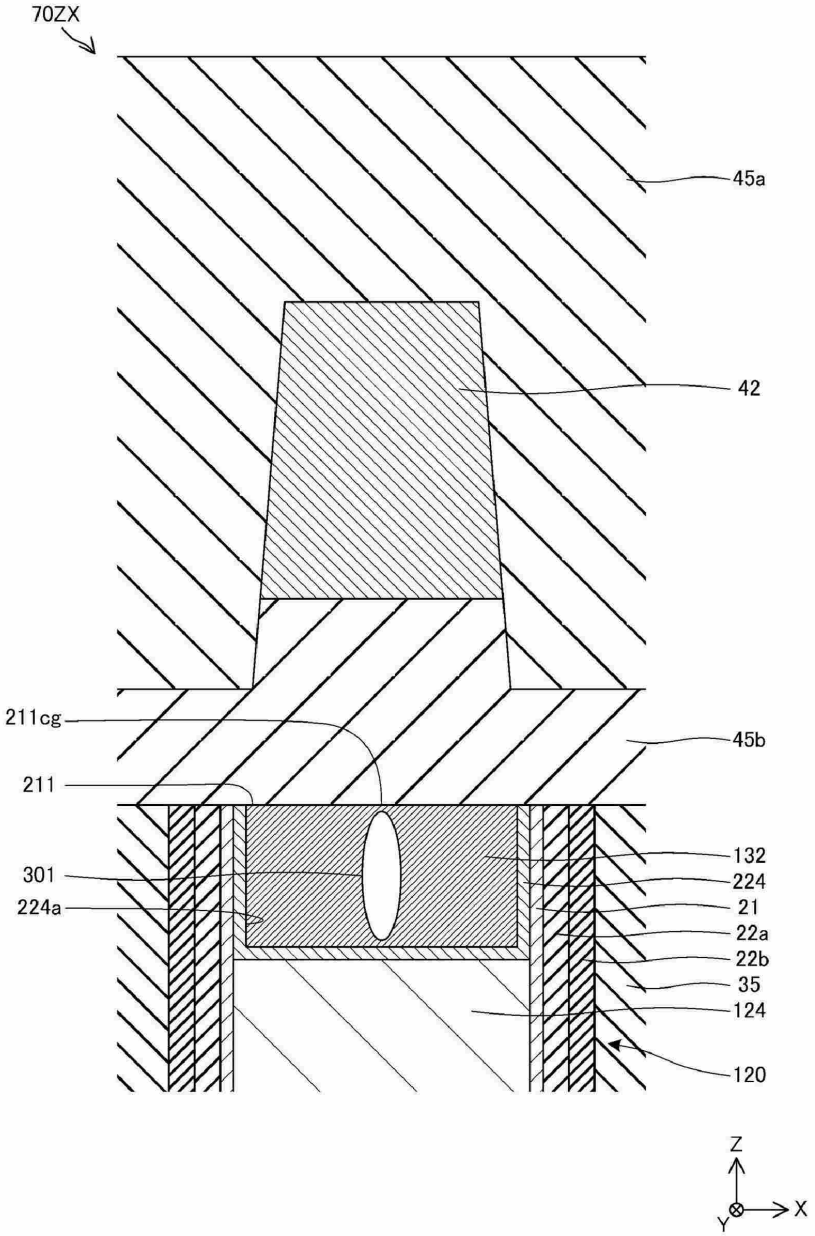
【圖33】


211c
211o
211cg
211
132L
132V
132L
132
301
224
224a
Z
X
Y

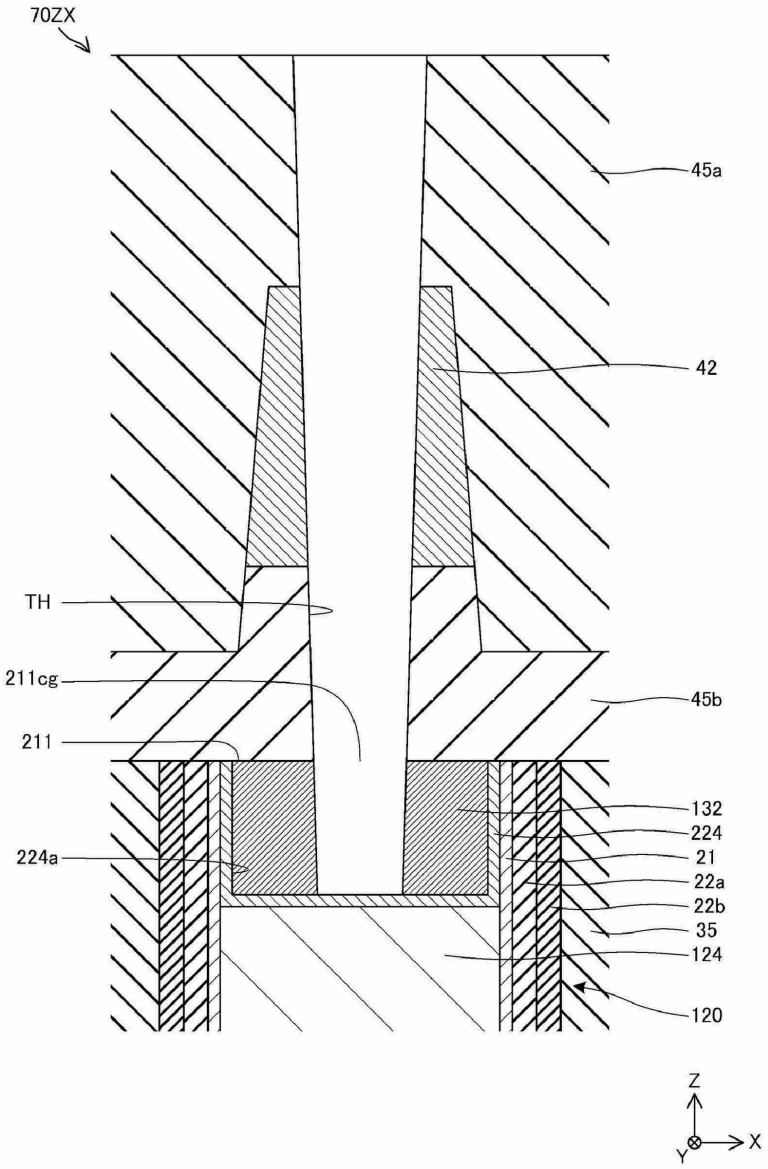
【圖34】



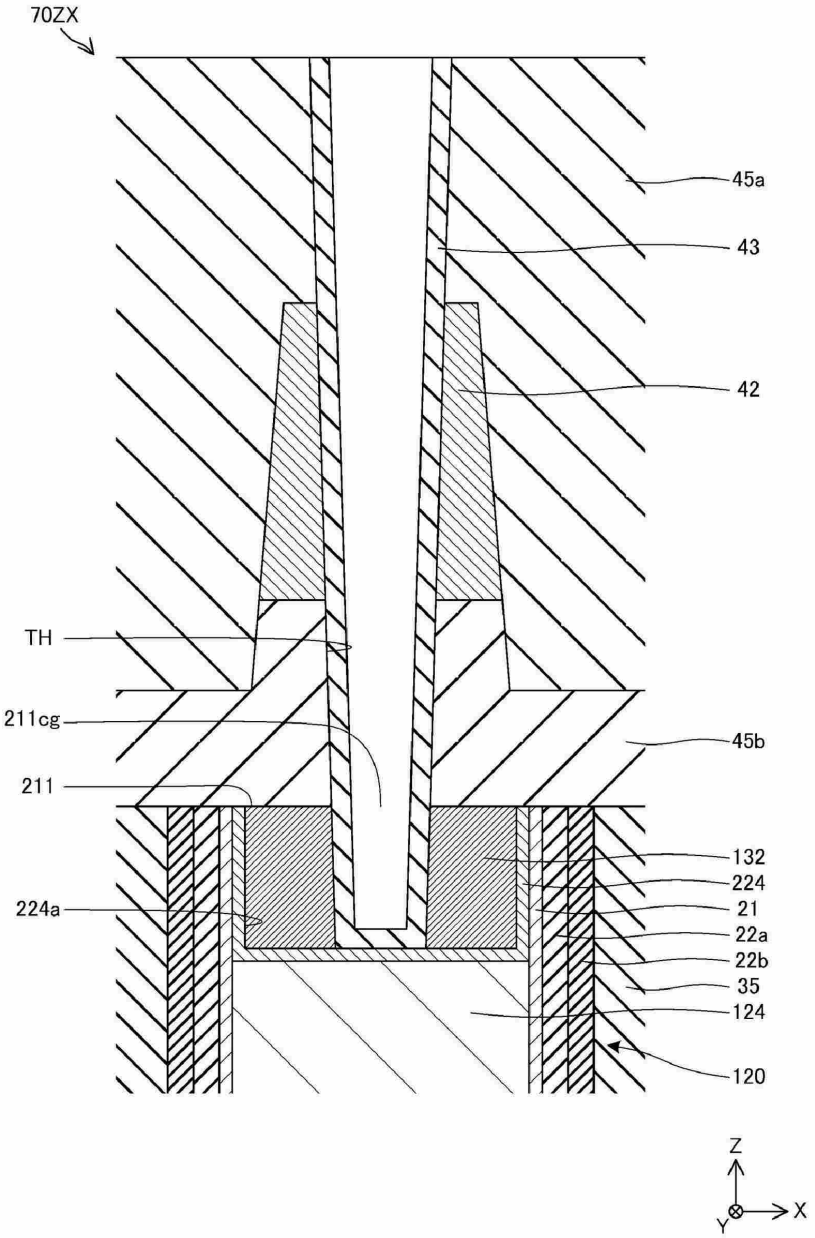
【圖35】


70ZX
45a
42
211cg
45b
211
132
301
224
224a
21
22a
22b
35
124
120
Z
Y
X

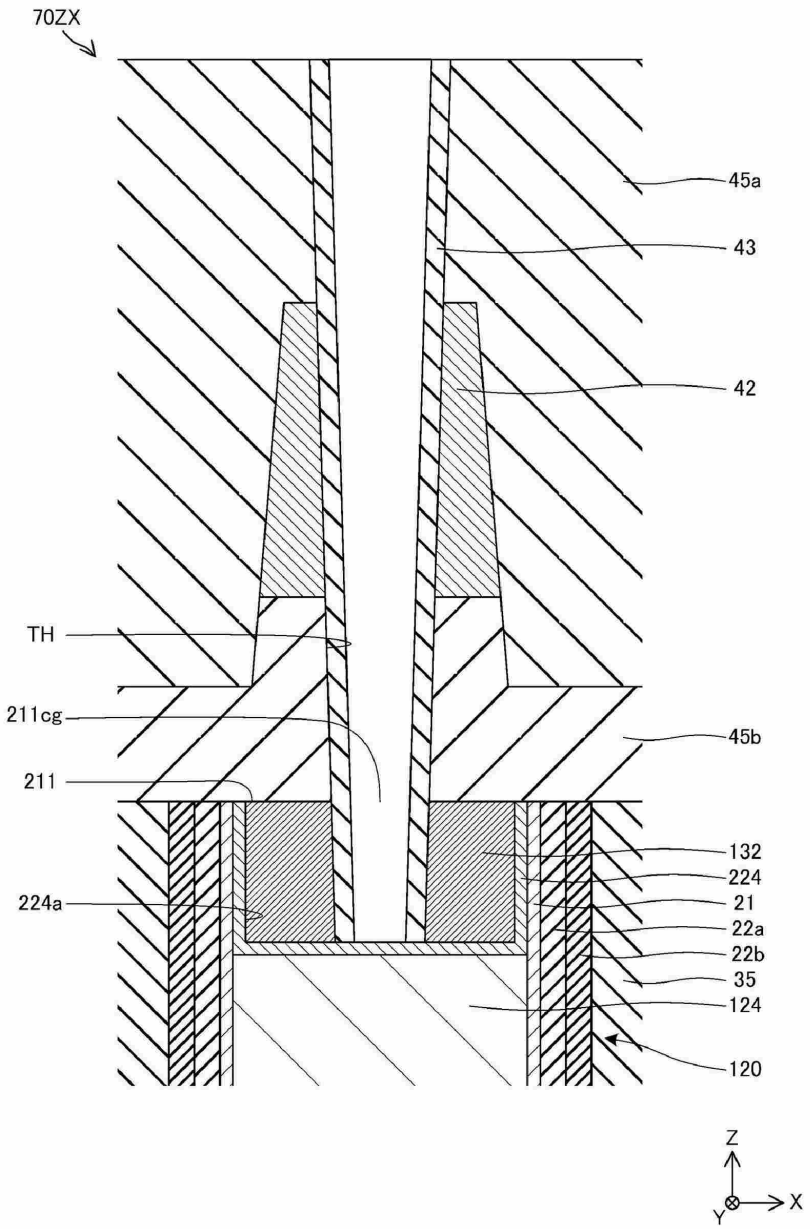
【圖36】


70ZX
45a
42
TH
211cg
45b
211
132
224
224a
21
22a
22b
35
124
120
Z
X
Y

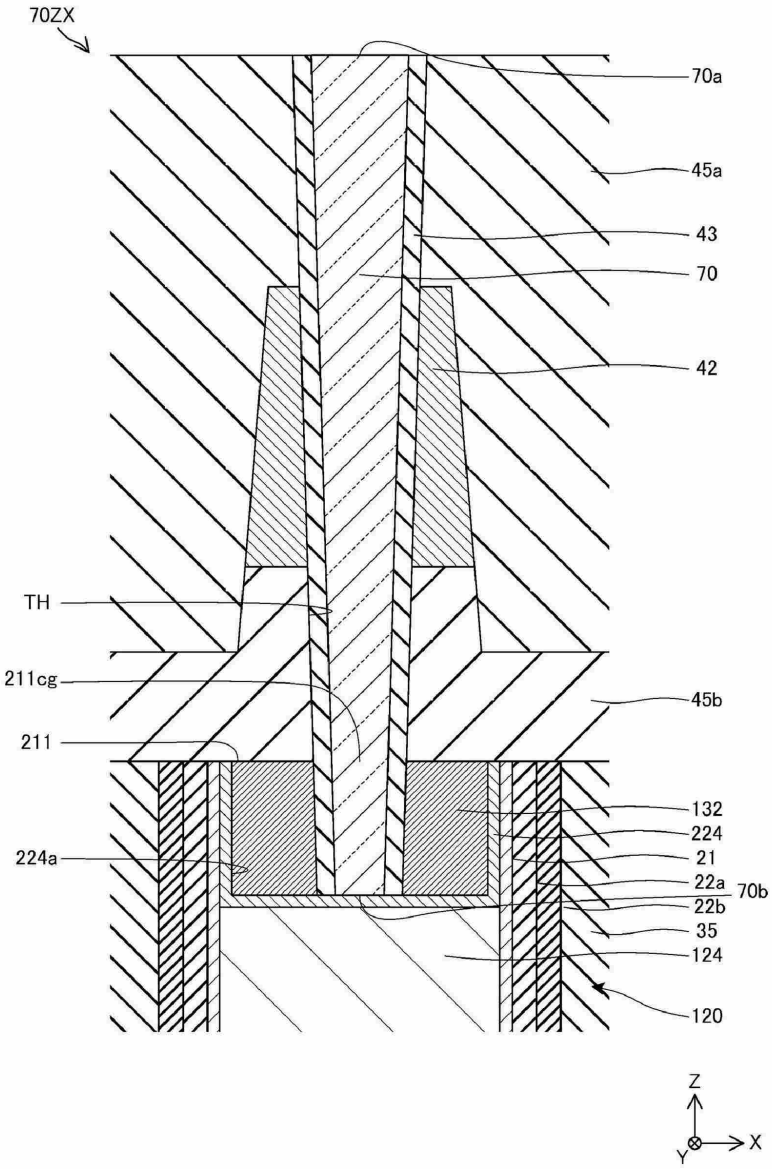
【圖37】


70ZX
45a
43
42
TH
211cg
211
45b
132
224
21
224a
22a
22b
35
124
120
Z
X
Y

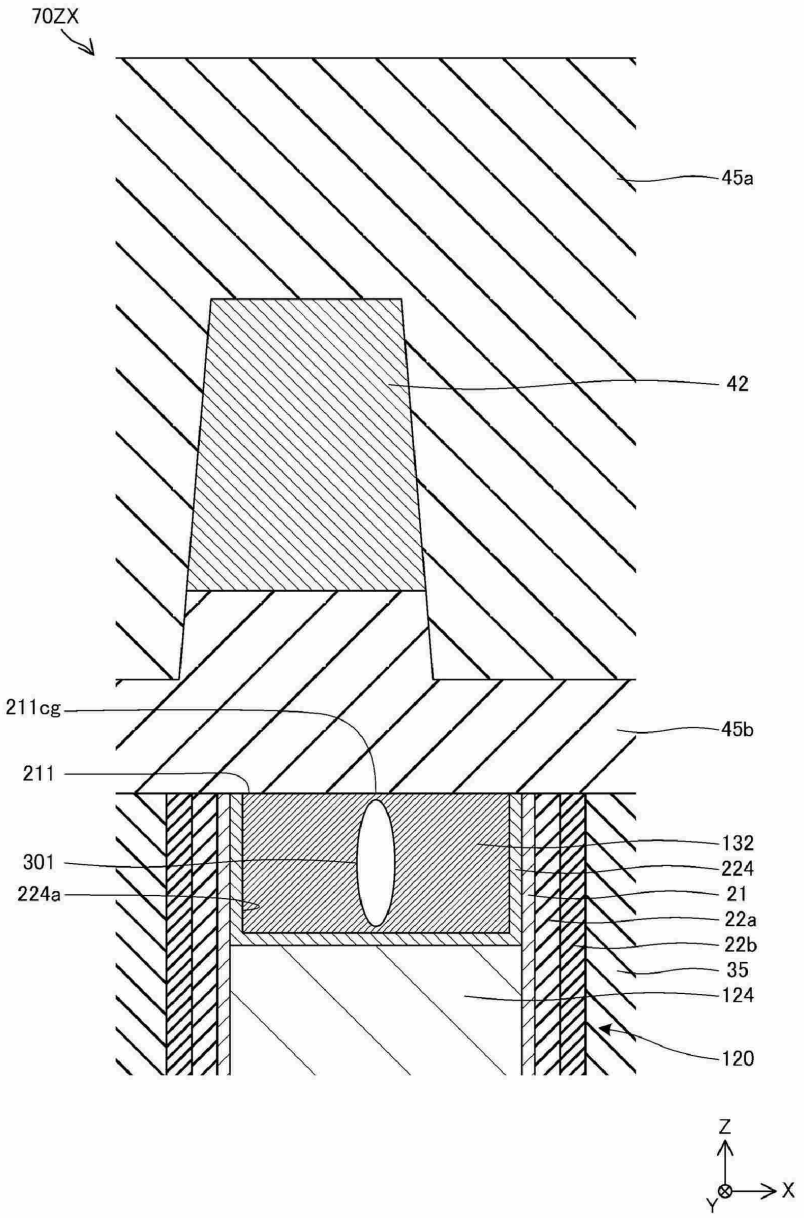
【圖38】


70ZX
45a
43
42
TH
211cg
211
45b
132
224
224a
21
22a
22b
35
124
120
Z
X
Y

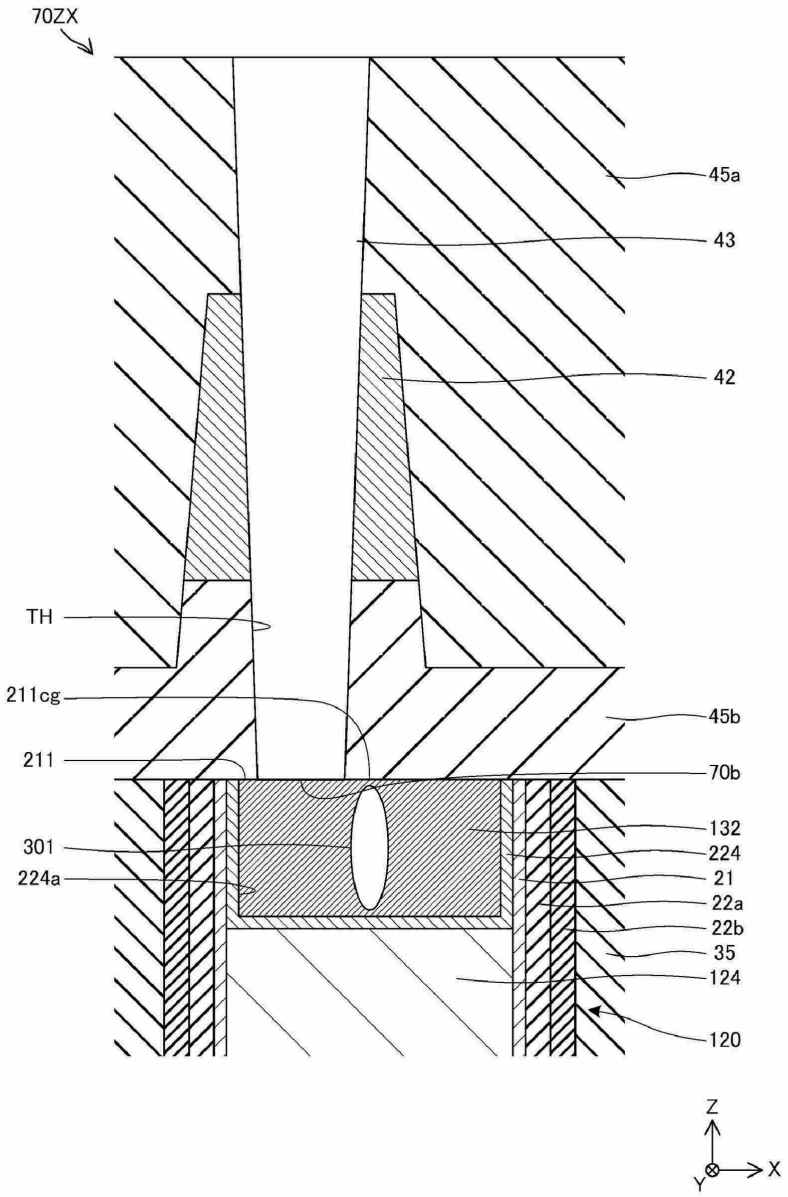
【圖39】


70ZX
70a
45a
43
70
42
TH
211cg
211
45b
132
224
224a
21
22a
70b
22b
35
124
120
Z
Y
X

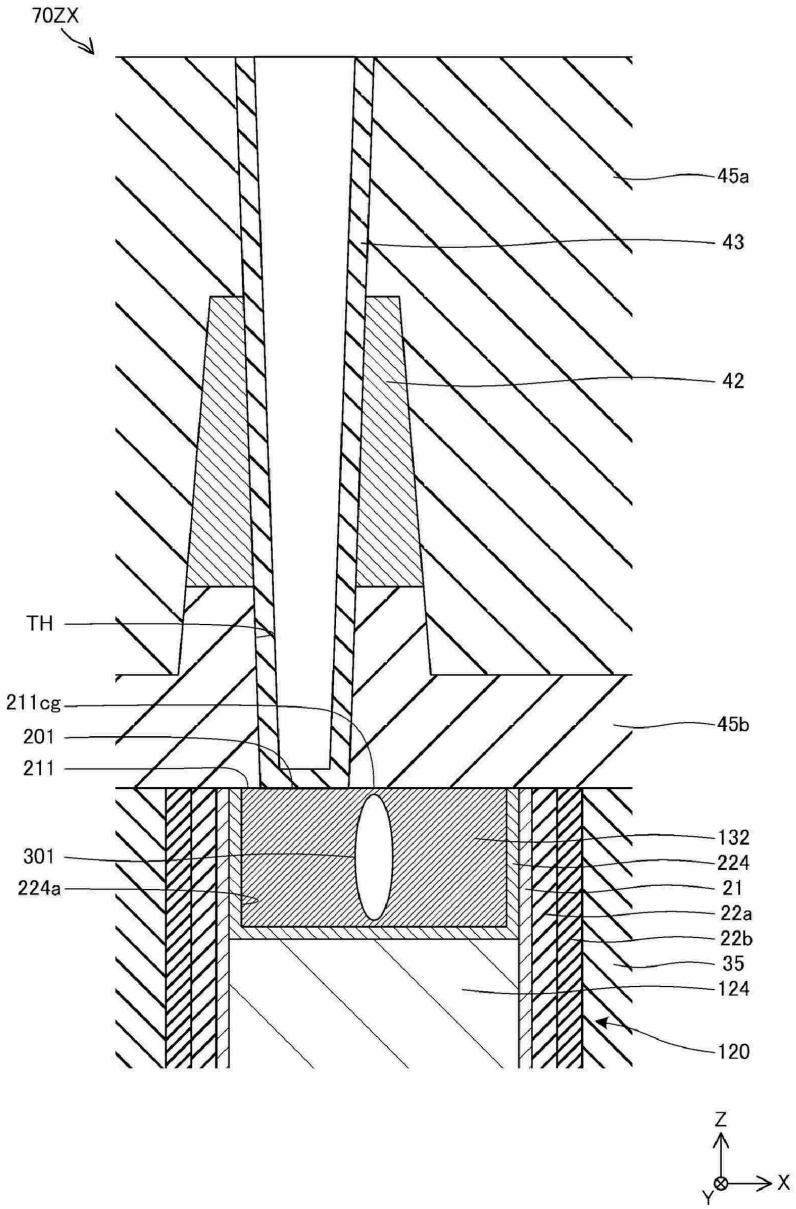
【圖40】


70ZX
45a
42
211cg
45b
211
132
301
224
224a
21
22a
22b
35
124
120
Z
X
Y

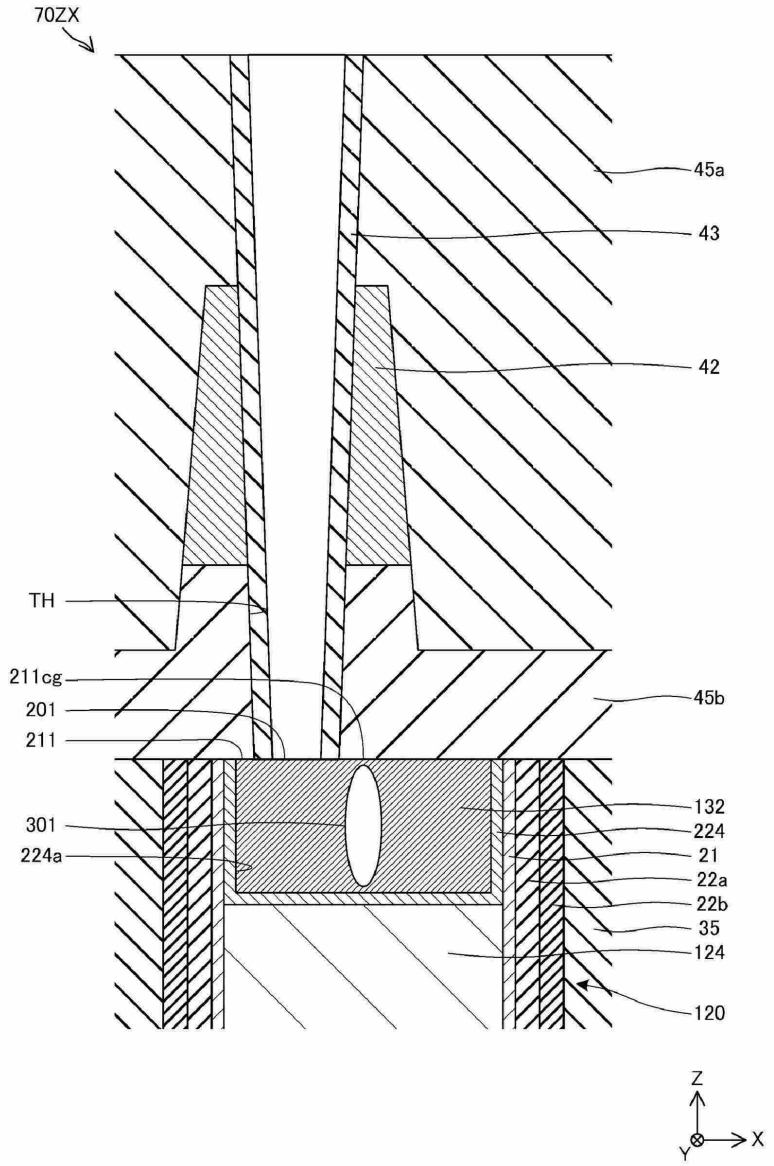
【圖41】


70ZX
45a
43
42
TH
211cg
211
45b
70b
132
301
224
224a
21
22a
22b
35
124
120
Z
Y
X

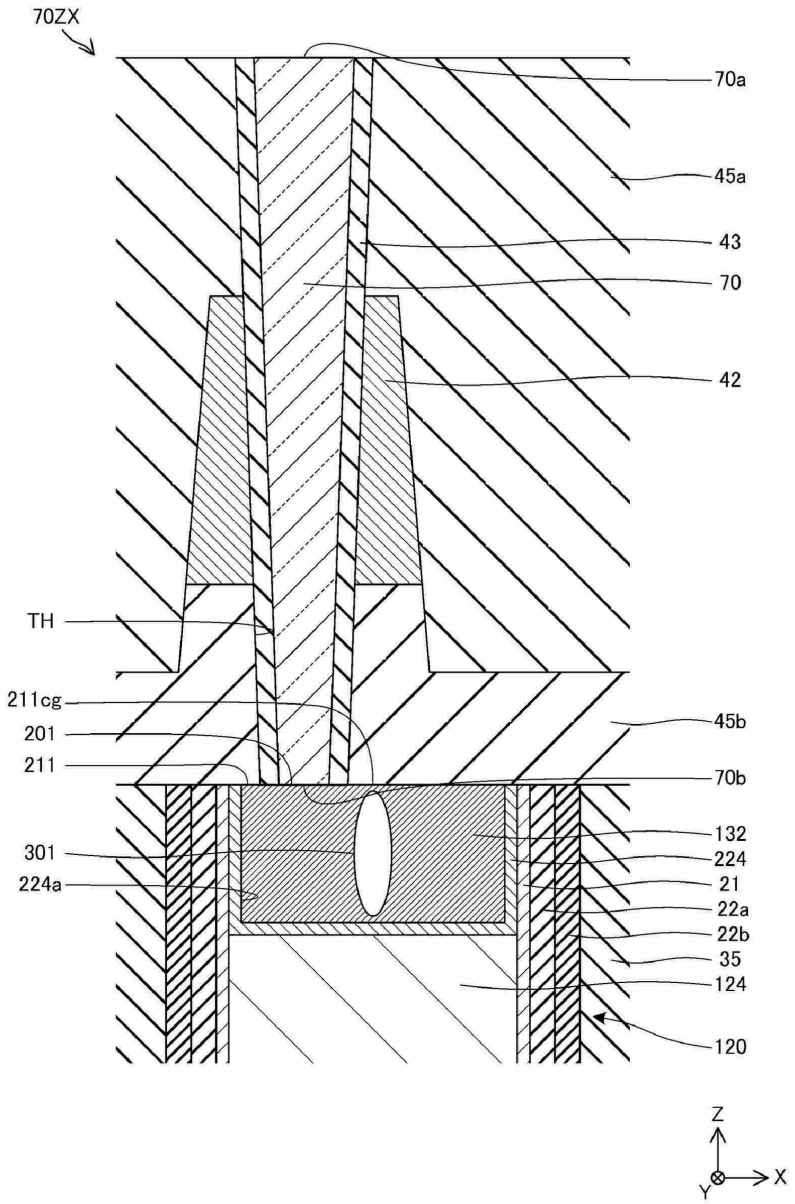
【圖42】


70ZX
45a
43
42
TH
211cg
201
211
45b
132
224
21
22a
22b
35
124
120
301
224a
Z
X
Y

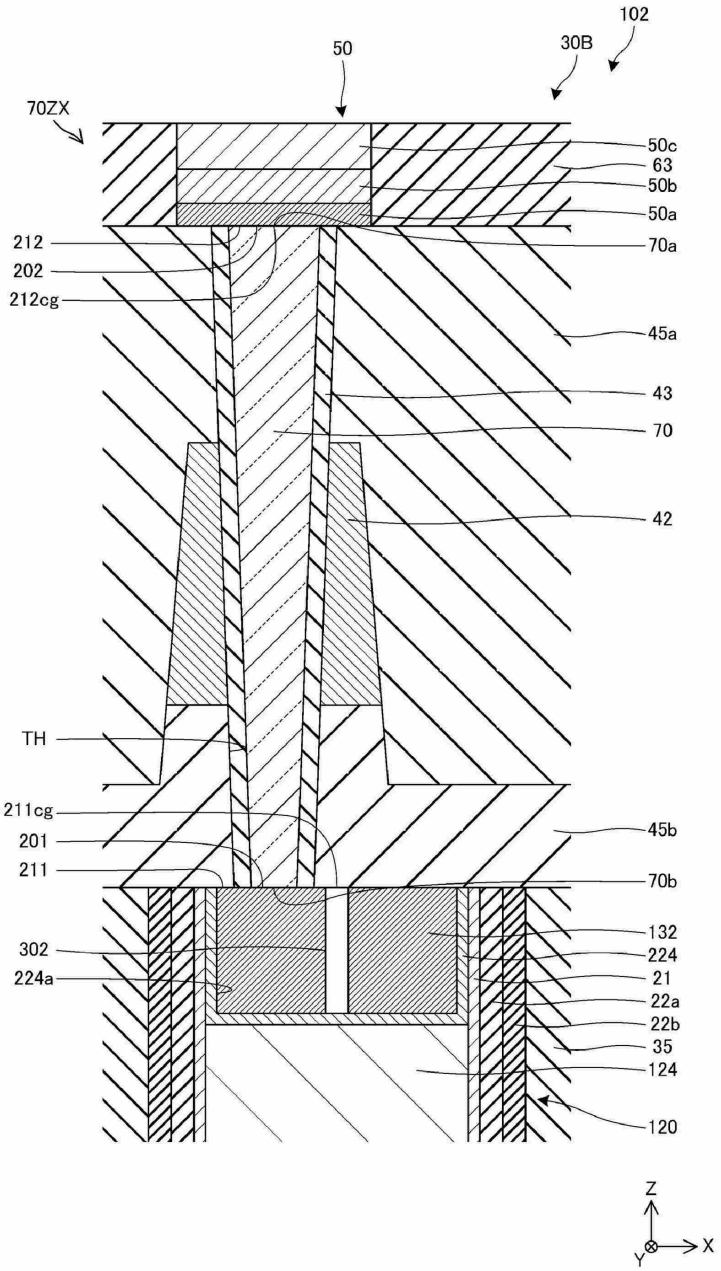
【圖43】


70ZX
45a
43
42
TH
211cg
201
211
45b
132
224
21
22a
22b
35
124
120
301
224a
Z
X
Y

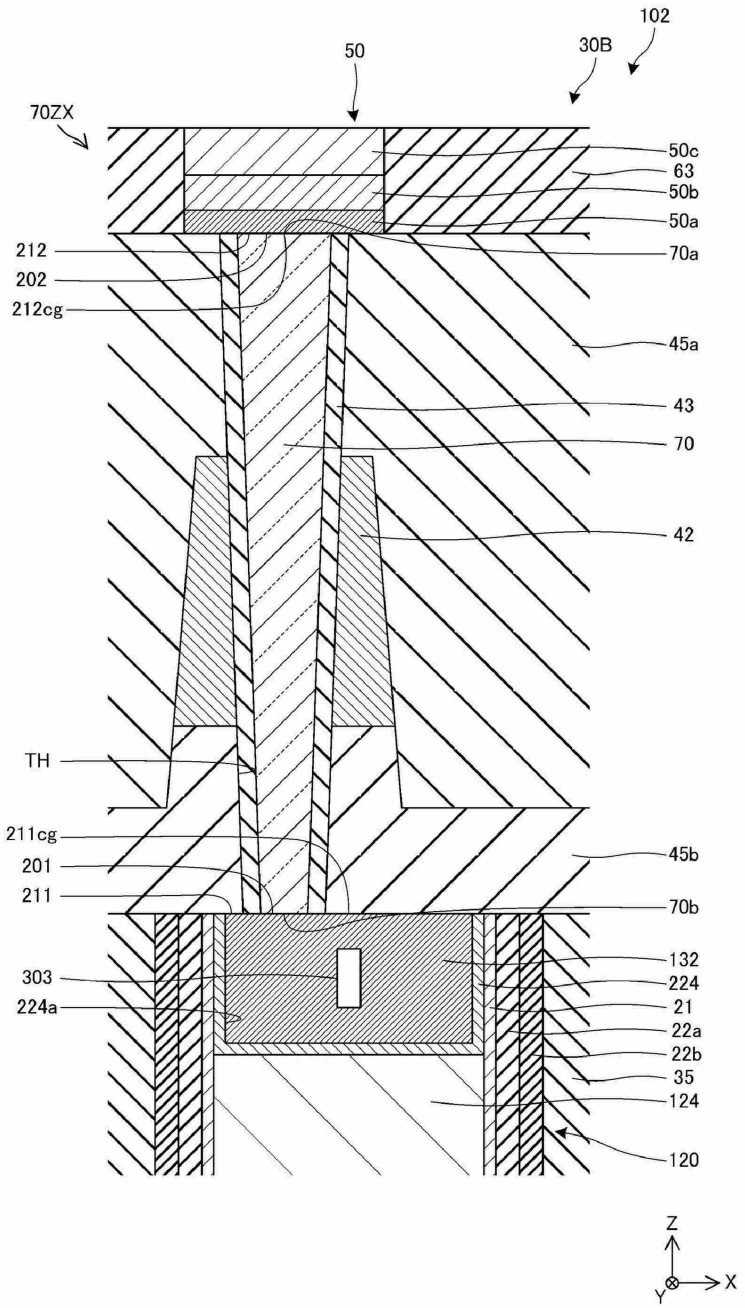
【圖44】


70ZX
70a
45a
43
70
42
TH
211cg
201
211
45b
70b
132
224
21
22a
22b
35
124
120
301
224a
Z
Y
X

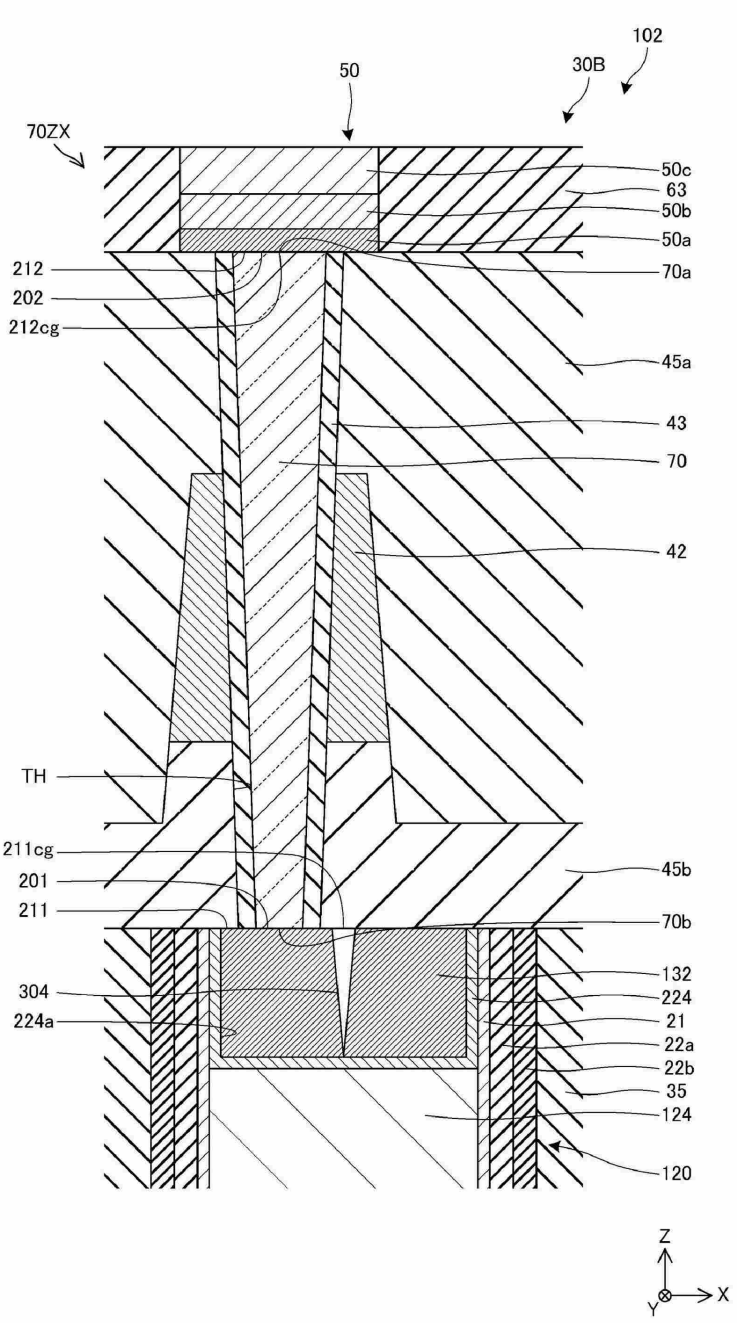
【圖45】


102
30B
50
70ZX
50c
63
50b
50a
212
202
212cg
70a
45a
43
70
42
TH
211cg
201
211
45b
70b
132
224
21
22a
22b
35
124
120
302
224a
Z
X
Y

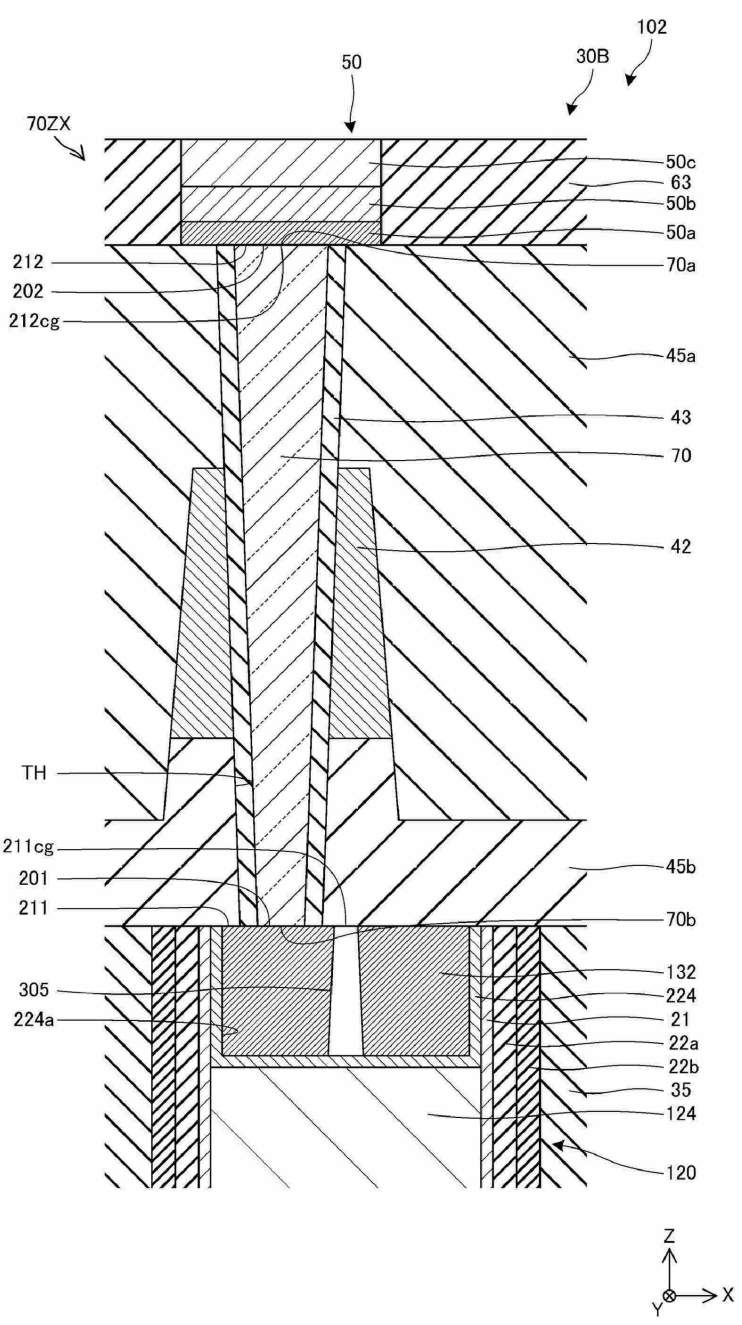
【圖46】


102
30B
50
70ZX
50c
63
50b
50a
70a
212
202
212cg
45a
43
70
42
TH
211cg
201
211
45b
70b
132
224
21
22a
22b
35
124
120
303
224a
Z
X
Y

【圖47】


102
30B
50
70ZX
50c
63
50b
50a
212
202
212cg
70a
45a
43
70
42
TH
211cg
201
211
45b
70b
132
304
224
224a
21
22a
22b
35
124
120
Z
Y
X

【圖48】


102
30B
50
70ZX
50c
63
50b
50a
212
70a
202
212cg
45a
43
70
42
TH
211cg
45b
201
211
70b
132
305
224
224a
21
22a
22b
35
124
120
Z
Y
X

【圖49】