【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941176
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H10D30/60　(2025.01)*　　*H10D30/01　(2025.01)*
發明　　全 11 頁

【54】名　　稱：互補式場效電晶體

【21】申請案號：114115225　　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 04 月 22 日
【11】公開編號：202614813　　【43】公開日期： 中華民國 115 (2026) 年 04 月 01 日
【30】優 先 權：　2024/09/16　美國　63/695,136
2025/01/03　美國　19/009,272

【72】發 明 人：　康惟誠 (TW) KANG, WEI-CHENG；沈孟弘 (TW) SHEN, MENG-HUNG；江宏禮 (TW) CHIANG, HUNG-LI；林俊言 (TW) LIN, CHUN-YEN；曾健庭 (TW) TZENG, JIANN-TYNG
【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	201135921A	TW	202207476A
TW	202422639A	CN	114765217A
US	2019/0131395A1	US	2024/0203990A1
US	2024/0282771A1		

審查人員：郭德豐

【57】申請專利範圍

1. 一種互補式場效電晶體，包含：
一第一導電類型的多個第一源極/汲極區域；
一絕緣層，位於該些第一源極/汲極區域上；
一第二導電類型的多個第二源極/汲極區域，位於該絕緣層上，該第二導電類型不同於該第一導電類型；
多個垂直連接結構，延伸穿過該絕緣層且電連接該些第一源極/汲極區域與該些第二源極/汲極區域，該些第一及第二源極/汲極區域用以接收相同的第一參考電壓；
一第一通道區域，對應於該些第一源極/汲極區域；
一第二通道區域，對應於該些第二源極/汲極區域；及
一閘極結構，由該第一通道區域及該第二通道區域共用且至少部分圍繞該第一通道區域及該第二通道區域，該閘極結構用以接收一第二參考電壓，該第二參考電壓不同於該第一參考電壓，
其中複數個互補式場效電晶體在一去耦電容器電路中並聯耦合在一起，該去耦電容器電路的該些互補式場效電晶體的所有源極/汲極區域用以接收該第一參考電壓，且該去耦電容器電路的該些互補式場效電晶體的所有閘極結構用以接收該第二參考電壓。
2. 如請求項 1 所述的互補式場效電晶體，進一步包含：
多個第一導電結構，該些第一源極/汲極區域位於該些第一導電結構上且電連接至該些第一導電結構；及

多個第二導電結構，位於該些第二源極/汲極區域上，該些第二導電結構位於該些垂直連接結構上且電連接至該些垂直連接結構。

3. 如請求項 1 所述的互補式場效電晶體，其中：
該些垂直連接結構包括一第一垂直連接結構，延伸穿過該些第二源極/汲極區域中的第一者的整個高度，且
該些垂直連接結構包括一第二垂直連接結構，延伸穿過該些第二源極/汲極區域中的第二者的整個高度。

4. 如請求項 3 所述的互補式場效電晶體，其中：
該第一垂直連接結構延伸至該些第一源極/汲極區域中的第一者中，且
該第二垂直連接結構延伸至該些第一源極/汲極區域中的第二者中。

5. 如請求項 3 所述的互補式場效電晶體，其中：
該第一垂直連接結構延伸至該些第一源極/汲極區域中的第一者中，延伸高度小於該些第一源極/汲極區域中的第一者的一半高度，且
該第二垂直連接結構延伸至該些第一源極/汲極區域中的第二者中，延伸高度小於該些第一源極/汲極區域中的第二者的一半高度。

6. 如請求項 1 所述的互補式場效電晶體，其中：
該第一參考電壓為 VDD，且
該第二參考電壓為 VSS。

7. 如請求項 6 所述的互補式場效電晶體，其中：
該第一導電類型為 p 型，且
該第二導電類型為 n 型。

8. 如請求項 7 所述的互補式場效電晶體，其中：
該去耦電容器電路的該些互補式場效電晶體的所有源極/汲極區域用以接收該 VDD，且
該去耦電容器電路的該些互補式場效電晶體的所有閘極結構用以接收該 VSS。

9. 一種互補式場效電晶體，包含：
一第一導電類型的多個第一源極/汲極區域；
一絕緣層，位於該些第一源極/汲極區域上；
一第二導電類型的多個第二源極/汲極區域，位於該絕緣層上，該第二導電類型不同於該第一導電類型；
多個垂直連接結構，延伸穿過該絕緣層且電連接該些第一源極/汲極區域與該些第二源極/汲極區域，該些第一及第二源極/汲極區域用以接收相同的第一參考電壓；
一第一通道區域，對應於該些第一源極/汲極區域；
一第二通道區域，對應於該些第二源極/汲極區域；
一第一閘極結構，至少部分圍繞該第一通道區域；及
一第二閘極結構，至少部分圍繞該第二通道區域，
該第一及第二閘極結構用以接收一第二參考電壓，該第二參考電壓不同於該第一參考電壓，
其中該些垂直連接結構包括一第一垂直連接結構及一第二垂直連接結構，
該第一垂直連接結構延伸穿過該些第二源極/汲極區域中的第一者的整個高度，並延伸至該些第一源極/汲極區域中的第一者中，且
該第二垂直連接結構延伸穿過該些第二源極/汲極區域中的第二者的整個高度，並延伸至該些第一源極/汲極區域中的第二者中。

10. 一種互補式場效電晶體，包含：
多個第一源極/汲極區域；

一絕緣層，位於該些第一源極/汲極區域上；

多個導電結構，位於該絕緣層上；

多個垂直連接結構，延伸穿過該絕緣層且電連接該些第一源極/汲極區域與該些導電結構，該些第一源極/汲極區域及該些導電結構用以接收相同的第一參考電壓；

一第一通道區域，對應於該些第一源極/汲極區域；

一第二通道區域，位於該絕緣層的靠近該些導電結構的一上部分；及

一閘極結構，由該第一通道區域及該第二通道區域共用且至少部分圍繞該第一通道區域及該第二通道區域，該閘極結構用以接收一第二參考電壓，該第二參考電壓不同於該第一參考電壓，

其中該些垂直連接結構包括一第一垂直連接結構及一第二垂直連接結構，

該第一垂直連接結構延伸至該些第一源極/汲極區域中的第一者中，且

該第二垂直連接結構延伸至該些第一源極/汲極區域中的第二者中。

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 圖為根據一些實施例的去耦電容器(decoupling capacitor，DCAP)單元的示意圖。

第 2A 圖為根據一些實施例的互補式場效電晶體(complementary field effect transistor，CFET)的結構的剖面圖。

第 2B 圖為沿第 2A 圖中的線 I-I'的剖面圖。

第 2C 圖為沿第 2A 圖中的線 II-II'的剖面圖。

第 2D 圖為根據一些實施例的展示電容特徵的 CFET 的示意圖。

第 2E 圖為根據一些實施例的 CFET 的結構的剖面圖。

第 2F 圖為沿第 2E 圖中的線 III-III'的剖面圖。

第 3 圖為根據一些實施例的 DCAP 單元的示意圖。

第 4A 圖為根據一些實施例的 CFET 類結構的剖面圖。

第 4B 圖為沿第 4A 圖中的線 I-I'的剖面圖。

第 4C 圖為沿第 4A 圖中的線 II-II'的剖面圖。

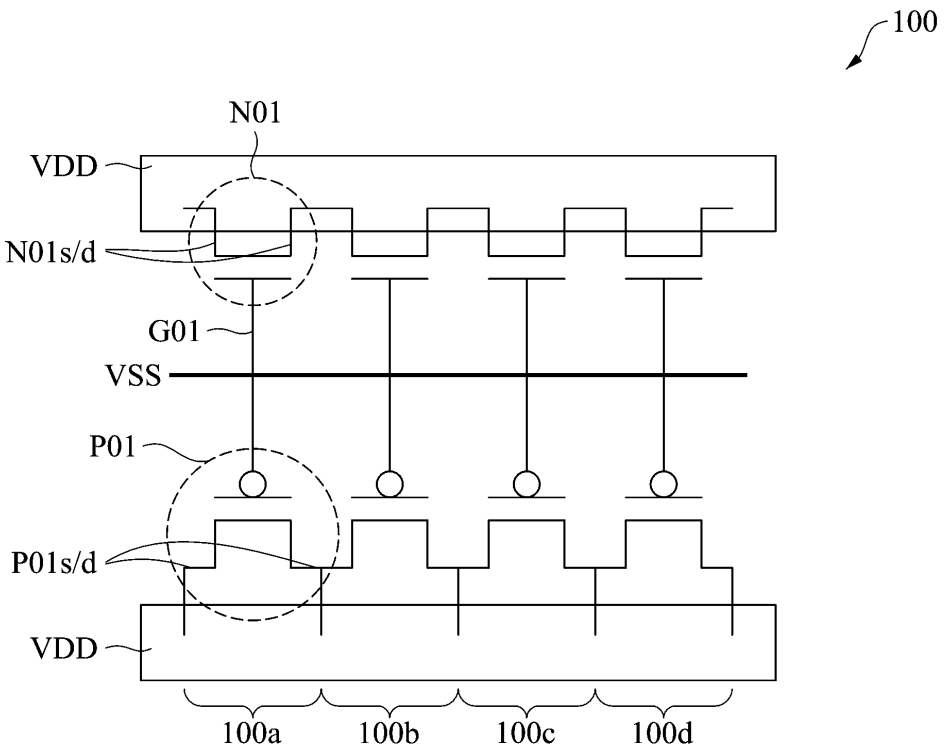
第 4D 圖為根據一些實施例的展示電容特徵的 CFET 的示意圖。

第 5 圖為根據一些實施例的製造半導體裝置的方法的流程圖。

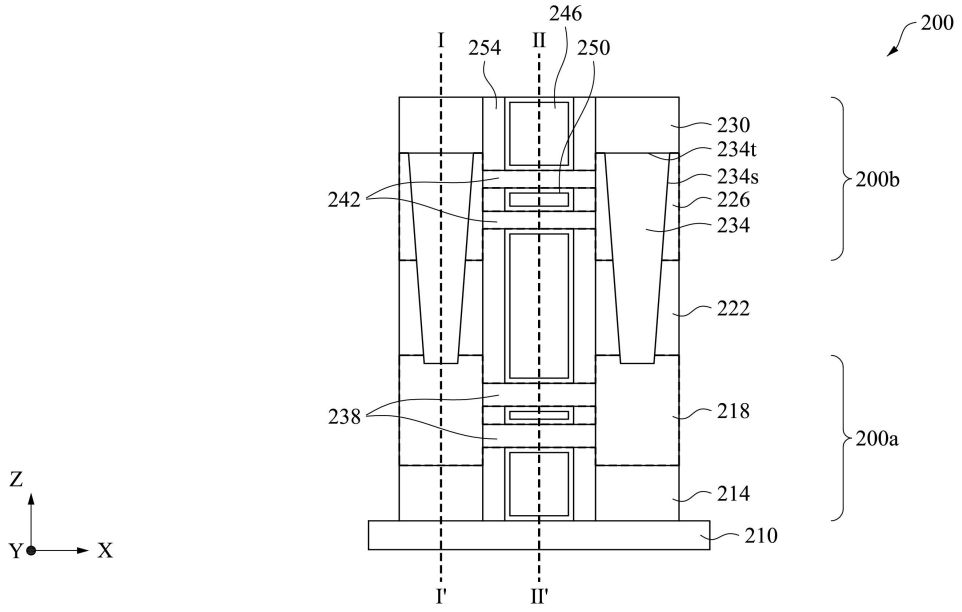
第 6 圖為根據一些實施例的製造半導體裝置的方法的流程圖。

第 7 圖為根據一些實施例的電子設計自動化(electronic design automation，EDA)系統的方塊圖。

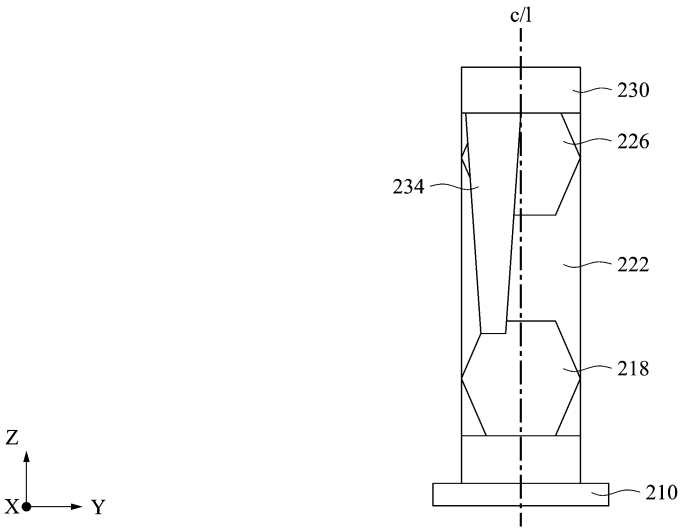
第 8 圖為根據一些實施例的積體電路(integrated circuit，IC)製造系統及其相關的 IC 製造流程的方塊圖。


100
N01
VDD
N01s/d
G01
VSS
P01
P01s/d
VDD
100a
100b
100c
100d

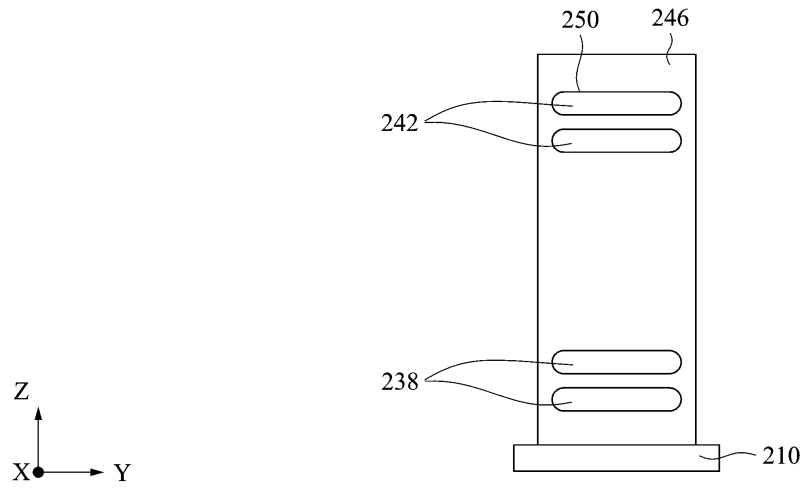
第 1 圖


200
246
I
254
II
250
230
234t
234s
226
234
200b
242
222
238
218
200a
214
210
Z
Y
X
I'
II'

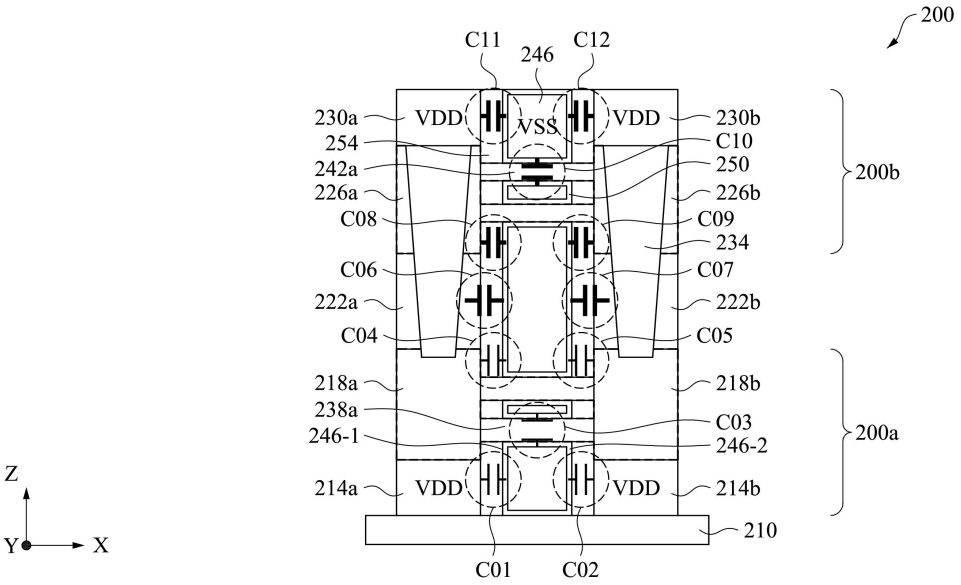
第 2A 圖



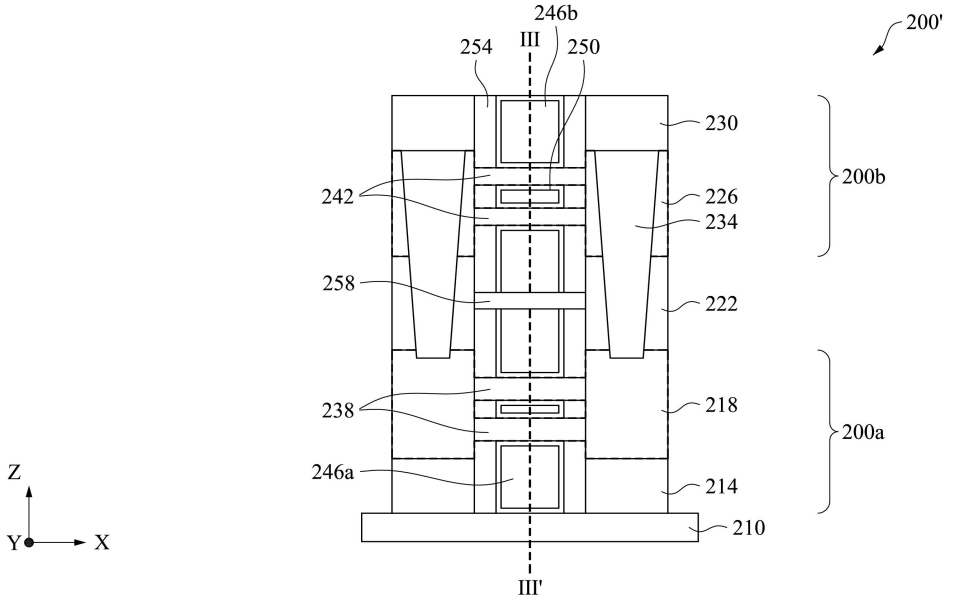
第 2B 圖



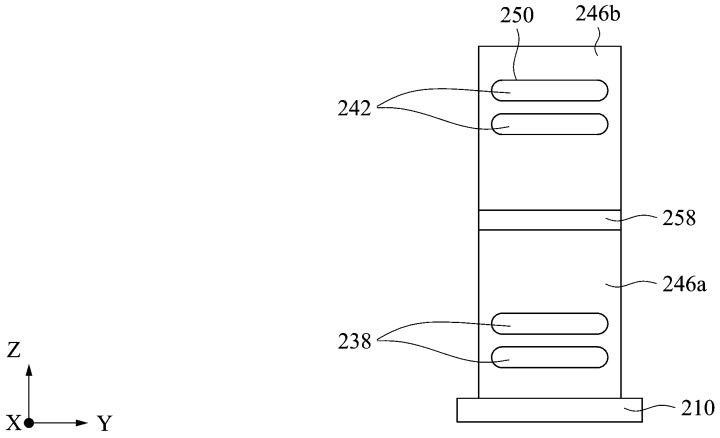
第 2C 圖


200
C11
246
C12
230a
VDD
VSS
VDD
230b
254
C10
242a
250
226a
226b
C08
C09
234
C06
C07
222a
222b
C04
C05
218a
218b
238a
C03
246-1
246-2
214a
VDD
VDD
214b
210
C01
C02
200b
200a
Z
Y
X

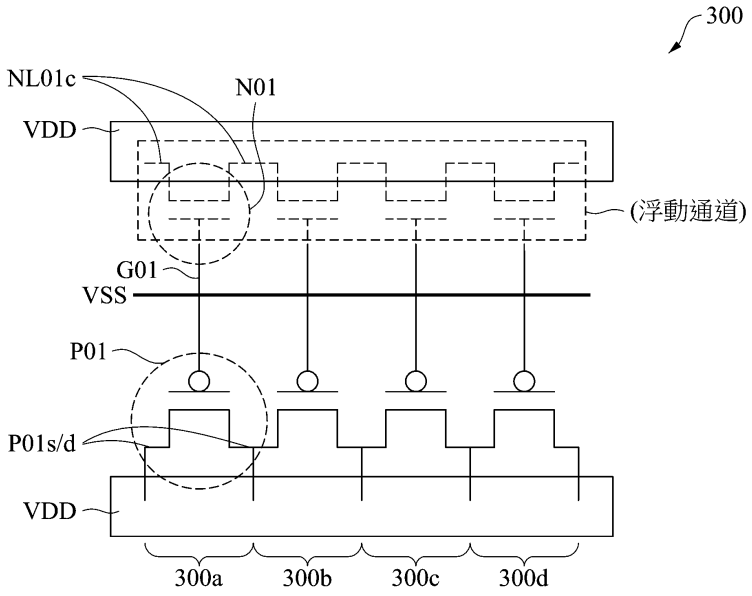
第 2D 圖


246b
III
200'
254
250
230
200b
242
226
234
258
222
238
218
200a
246a
214
210
III'
Z
Y
X

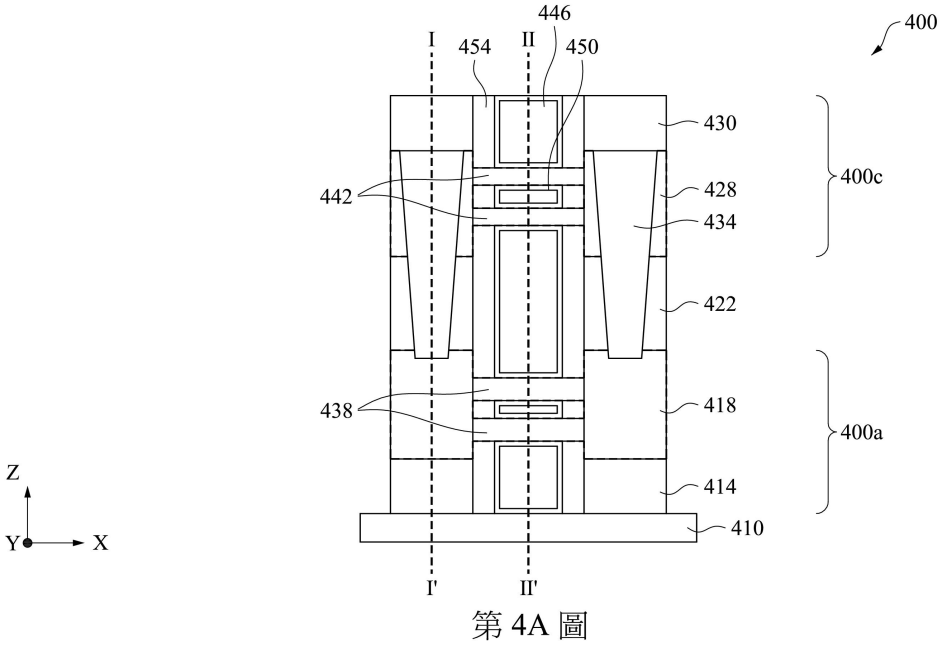
第 2E 圖


250
246b
242
258
246a
238
210
Z
X
Y

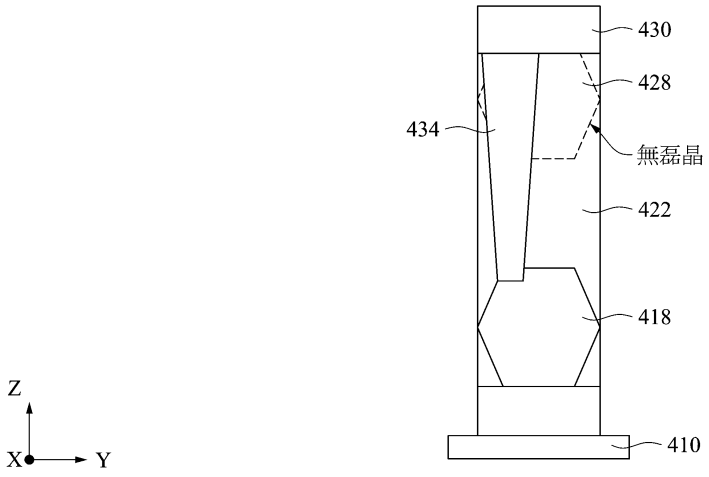
第 2F 圖


300
NL01c
N01
VDD
(浮動通道)
G01
VSS
P01
P01s/d
VDD
300a
300b
300c
300d

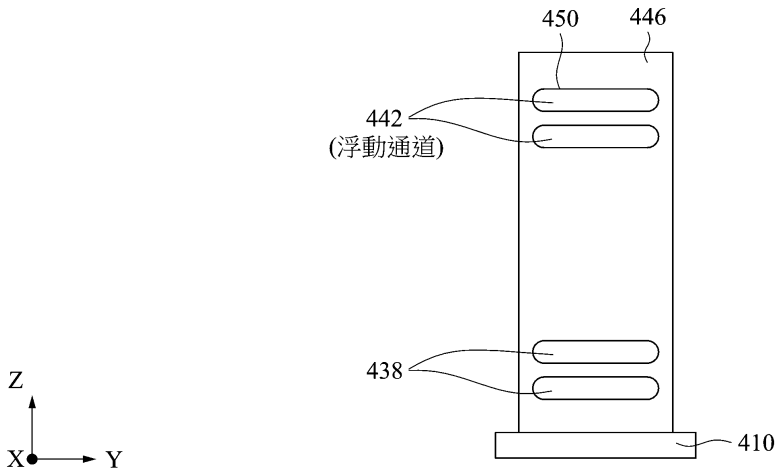
第 3 圖


400
I
II
446
454
450
430
400c
442
428
434
422
438
418
400a
414
410
I'
II'
Z
Y
X

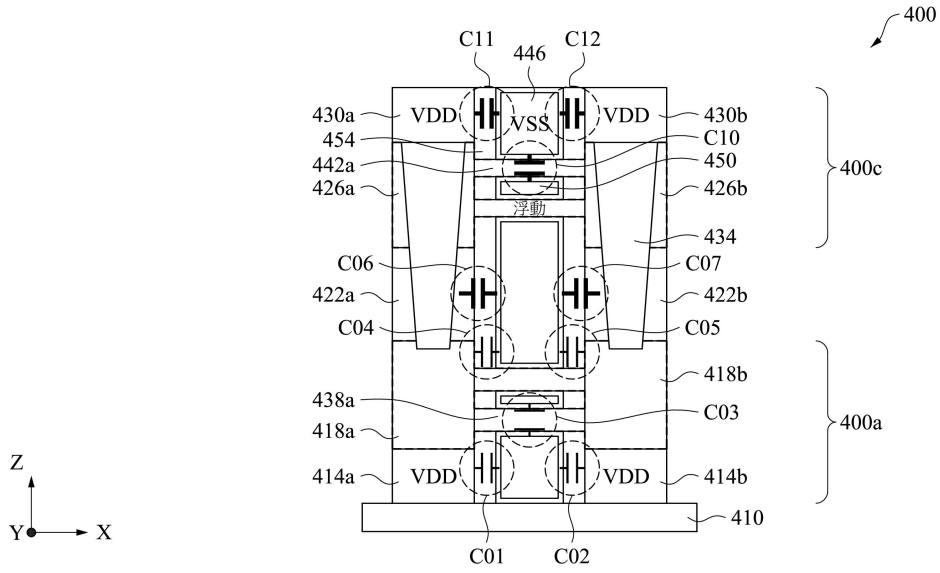
第 4A 圖


430
428
434
無磊晶
422
418
410
Z
X
Y

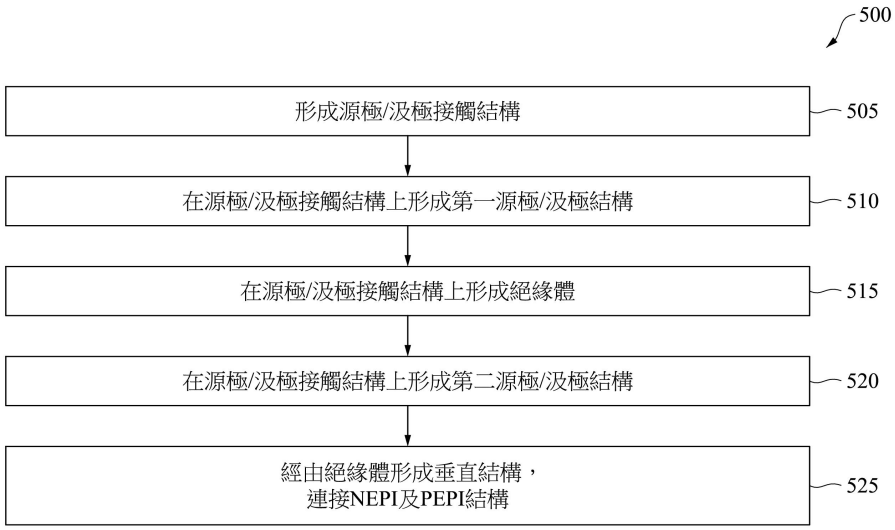
第 4B 圖


450
446
442
(浮動通道)
438
410
Z
X
Y

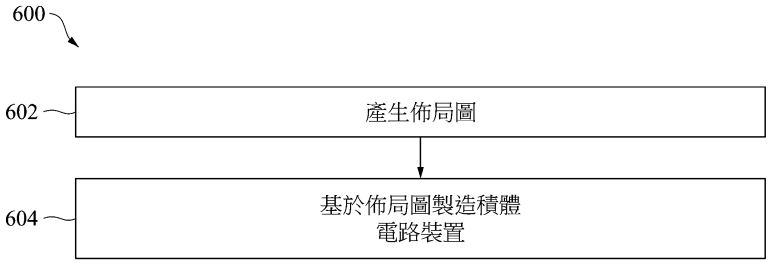
第 4C 圖


400
C11
446
C12
430a
VDD
VSS
VDD
430b
454
C10
442a
450
426a
426b
浮動
400c
434
C06
C07
422a
422b
C04
C05
418b
438a
C03
418a
400a
414a
VDD
VDD
414b
410
C01
C02
Z
Y
X

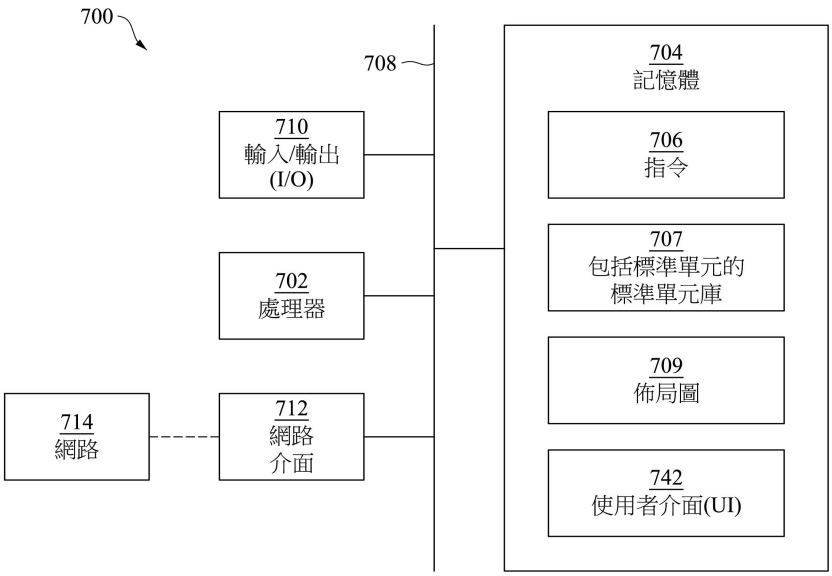
第 4D 圖


500
形成源極/汲極接觸結構
505
在源極/汲極接觸結構上形成第一源極/汲極結構
510
在源極/汲極接觸結構上形成絕緣體
515
在源極/汲極接觸結構上形成第二源極/汲極結構
520
經由絕緣體形成垂直結構，
連接NEPI及PEPI結構
525

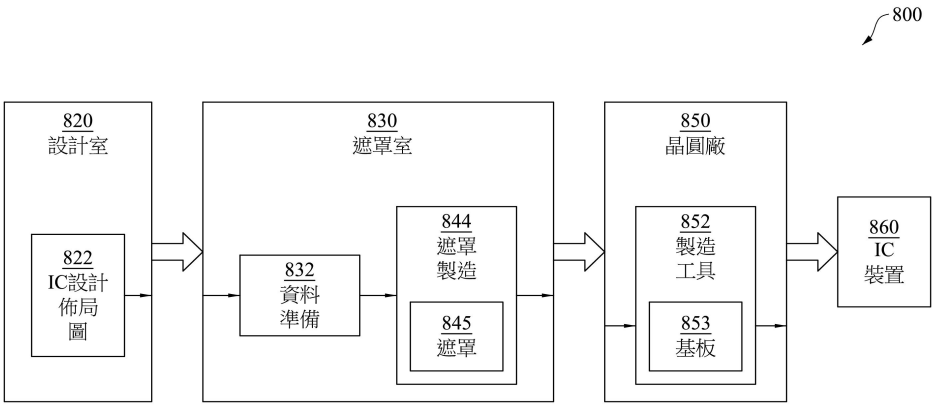
第 5 圖


600
602
產生佈局圖
604
基於佈局圖製造積體
電路裝置

第 6 圖


700
708
704
記憶體
710
輸入/輸出
(I/O)
706
指令
707
包括標準單元的
標準單元庫
702
處理器
709
佈局圖
714
網路
712
網路
介面
742
使用者介面(UI)

第 7 圖


800
820
設計室
822
IC設計
佈局
圖
830
遮罩室
832
資料
準備
844
遮罩
製造
845
遮罩
850
晶圓廠
852
製造
工具
853
基板
860
IC
裝置

第 8 圖