

【11】證書號數： I228293

【45】公告日： 中華民國 94 (2005) 年 02 月 21 日

【51】Int. Cl.⁷: H01L21/70
H01L21/8238

發明

全 9 頁

【54】名稱： 利用特殊佈局方向之互補型金氧半場效電晶體製造方法
A CMOS UTILIZING A SPECIAL LAYOUT DIRECTION

【21】申請案號： 092133791

【22】申請日期： 中華民國 92 (2003) 年 12 月 02 日

【72】發明人：

袁鋒

YUAN, FENG

黃靖方

HUANG, CHING FANG

劉致為

LIU, CHEEWEE

【71】申請人：

國立台灣大學

NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY

臺北市大安區羅斯福路4段1號

【74】代理人：

1

2

[57]申請專利範圍：

1. 一種受應變力之互補型金氧半場效電晶體(CMOS)的佈局擺放方法，其包含下列步驟：

(a) 提供一矽基板；

(b) 於矽基板上形成 N 型金氧半場效電晶體及 P 型金氧半場效電晶體以形成 CMOS，其中，該 N 型金氧半場效電晶體之電流流動方向與 P 型金氧半場效電晶體互為垂直關係；

(c) 形成一引起金氧半場效電晶體通

道上之應變力之壓力源，且該應變力相對該 CMOS 中的 N 型及 P 型金氧半場效電晶體而言，為同一方向。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該步驟(a)之該矽基板結晶方向可為{100}。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該步驟(a)之該矽基板滲雜可為 P 型或 N 型。

10. 4. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其

中該步驟(a)之該矽基板可為晶圓(wafer)、晶方(die)或其它任意大小及形狀。

5. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該步驟(b)之N型金氧半場效電晶體電流流動方向可為等效之<110>方向，而P型金氧半場效電晶體電流流動方向為另一個等效之<110>方向，但與N型金氧半場效電晶體呈九十度垂直關係。
6. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該步驟(b)之N型金氧半場效電晶體電流流動方向可為等效之<100>方向，而P型金氧半場效電晶體電流流動方向為另一個等效之<100>方向，但與N型金氧半場效電晶體呈九十度垂直關係。
7. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該步驟(b)之N型金氧半場效電晶體電流流動方向可為任意方向，而P型金氧半場效電晶體電流流動方向為與N型金氧半場效電晶體呈九十度垂直關係。
8. 根據申請專利範圍第7項之方法，其中N型金氧半場效電晶體與P型金氧半場效電晶體電流流動方向之夾角亦可為三十度至九十度。
9. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該步驟(b)之矽基板上可形成多組CMOS電路，各個CMOS中之N型金氧半場效電晶體電流流動方向不須為同一方向，祇要其相對應的P型金氧半場效電晶體電流流動方向與N型金氧半場效電晶體呈九十度垂直關係即可。
10. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該步驟(c)之應變力可為張力或壓縮力。
11. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該步驟(c)之壓力源可為一高張

力氮化物介電質、高壓縮力氮化物介電質、淺溝渠隔離填充物、外加機械力、應變矽層或氫離子佈植。

12. 一種受應變力之互補型金氧半場效電晶體(CMOS)的佈局擺放方法，其包含下列步驟：
 - (a) 提供一矽基板；
 - (b) 形成一引起應變力之壓力源，且在即將形成CMOS處，該應變力相對於該CMOS中的N型及P型金氧半場效電晶體而言，為同一方向；
 - (c) 於上形成N型金氧半場效電晶體及P型金氧半場效電晶體以形成CMOS，其中，該N型金氧半場效電晶體之電流方向與P型金氧半場效電晶體互為垂直關係。
13. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中該步驟(a)之該矽基板結晶方向可為{100}。
14. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中該步驟(a)之該矽基板濬雜可為P型或N型。
15. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中該步驟(a)之該矽基板可為晶圓(wafer)、晶方(die)或其它任意大小及形狀。
16. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中該步驟(b)之應變力可為張力或壓縮力。
17. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中該步驟(b)之壓力源可為一應變矽層、氫離子佈植或外加機械力。
18. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中該步驟(c)之N型金氧半場效電晶體電流流動方向可為等效之<110>方向，而P型金氧半場效電晶體電流流動方向為另一個等效之<110>方向，但與N型金氧半場效電晶體呈九十度垂直關係。
19. 根據申請專利範圍第12項之方法，

其中該步驟(c)之N型金氧半場效電晶體電流流動方向可為等效之<100>方向，而P型金氧半場效電晶體電流流動方向為另一個等效之<100>方向，但與N型金氧半場效電晶體呈九十度垂直關係。

20.根據申請專利範圍第12項之方法，其中該步驟(c)之N型金氧半場效電晶體電流流動方向可為任意方向，而P型金氧半場效電晶體電流流動方向為與N型金氧半場效電晶體呈九十度垂直關係。

21.根據申請專利範圍第20項之方法，其中N型金氧半場效電晶體與P型金氧半場效電晶體電流流動方向之夾角亦可為三十度至九十度。

22.根據申請專利範圍第12項之方法，其中該步驟(c)之矽基板上可形成多組CMOS電路，各個CMOS中之N型金氧半場效電晶體電流流動方向不須為同一方向，祇要其相對應的P型金氧半場效電晶體電流流動方向與N

型金氧半場效電晶體呈九十度垂直關係即可。

圖式簡單說明：

- 5. 圖1為一受水平應變力之金氧半場效電晶體佈局圖。
- 圖2為一受垂直應變力之金氧半場效電晶體佈局圖。
- 圖3為載子遷移率對水平與垂直應變力的關係圖。
- 10. 圖4為本發明方法之示意圖，其中I為各元件電流方向。
- 圖5為本發明方法之實施例環型振盪器中每級CMOS之佈局圖。
- 圖6為本發明方法之實施例環型振盪器中延遲時間與增加載子遷移率之Hspice模擬圖。
- 15. 圖7為本發明方法之實施例環型振盪器之照片。
- 圖8為本發明方法之實施例環型振盪器中延遲時間與外加機械力強度之實驗量測圖。
- 20.

(4)

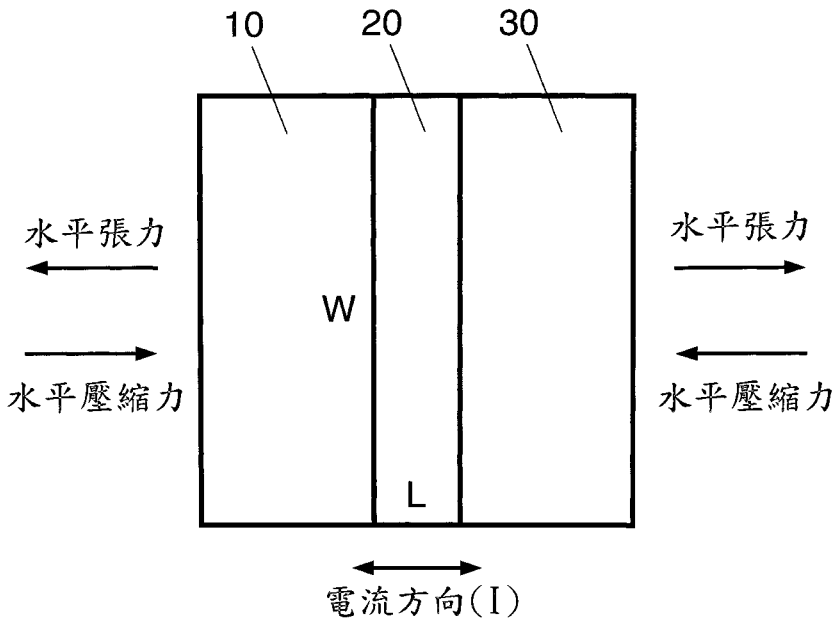
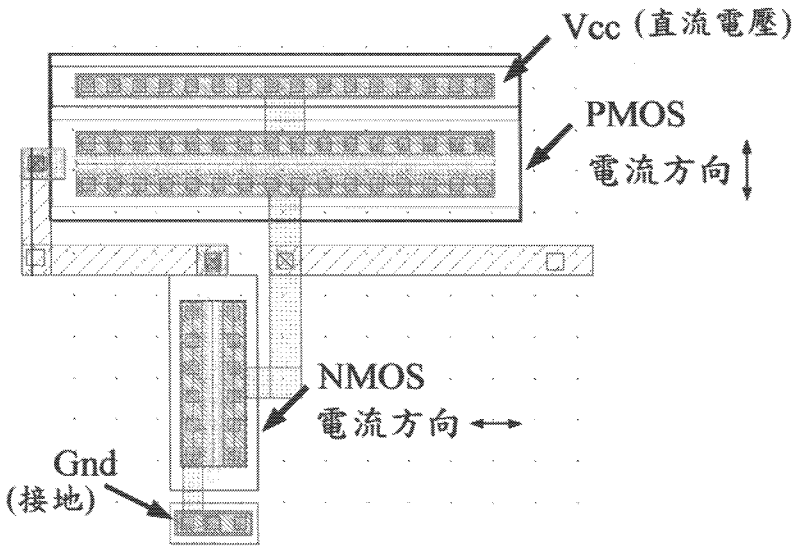


圖 1



CMOS

圖 5

(5)

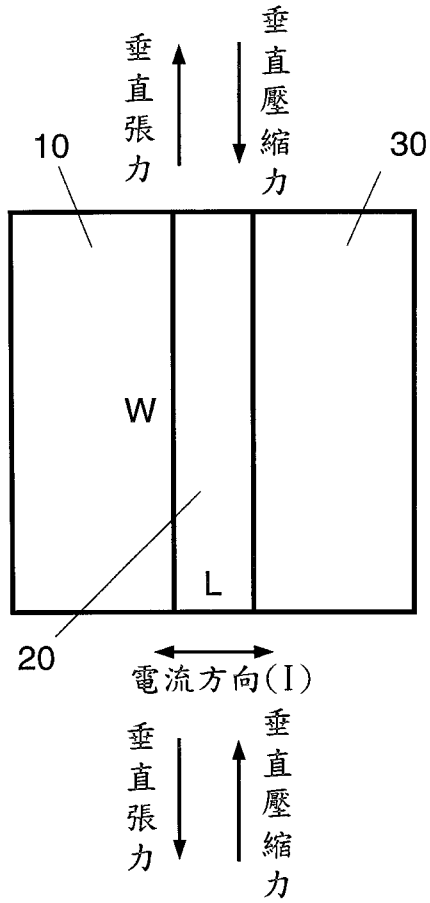


圖 2

(6)

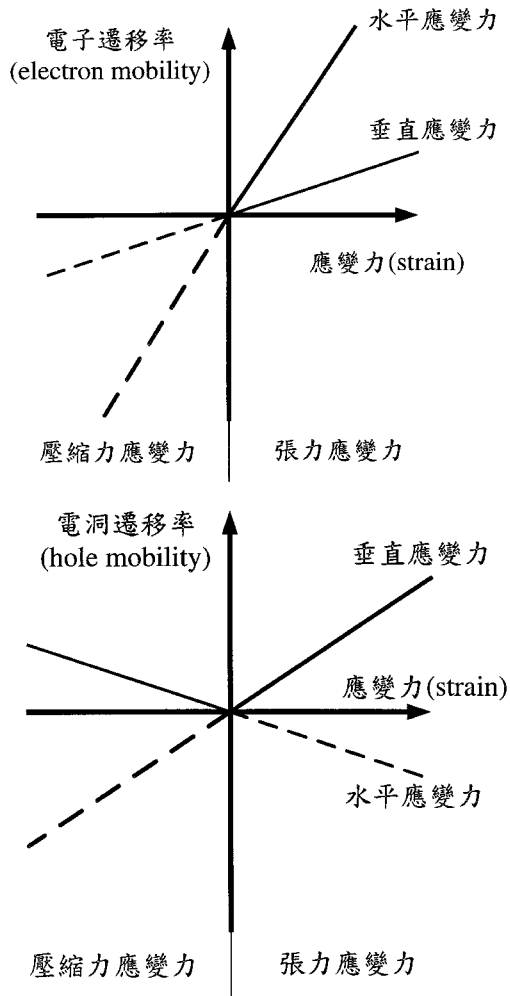


圖 3

(7)

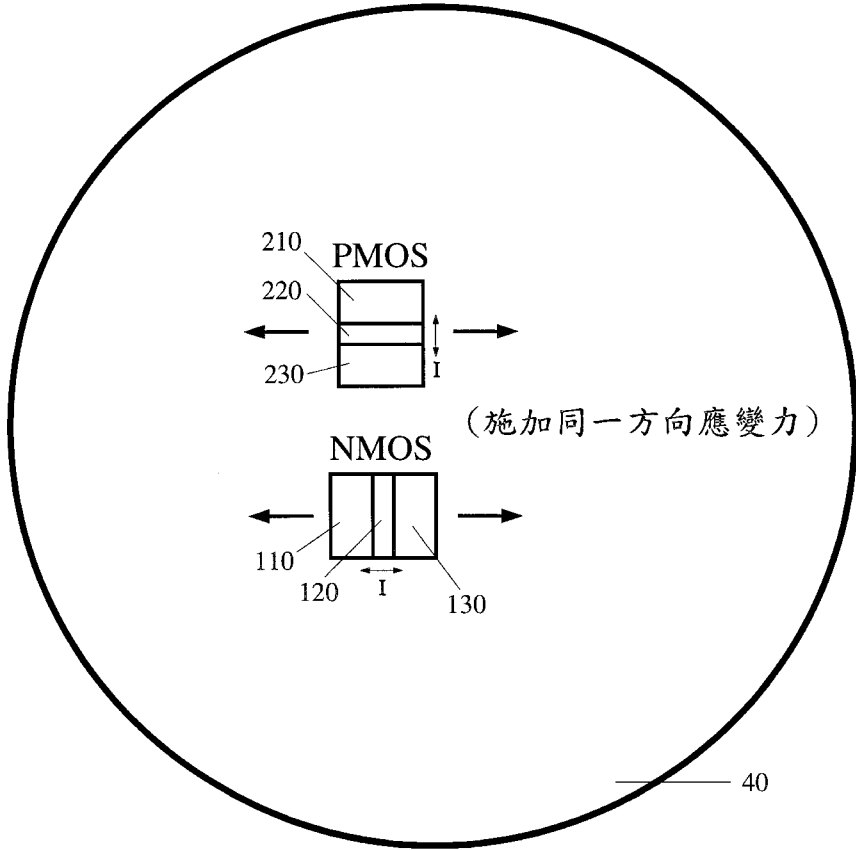


圖 4

(8)

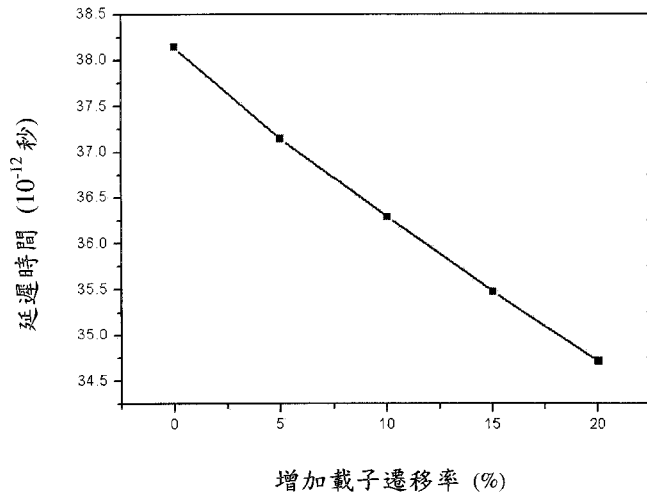


圖 6

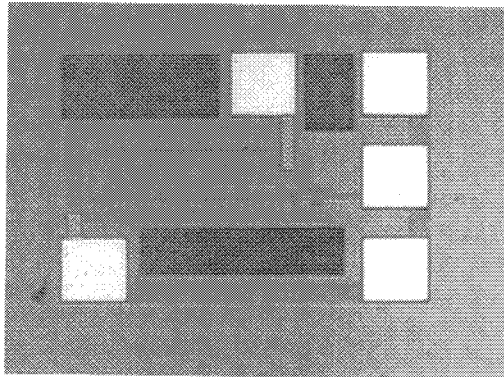


圖 7

(9)

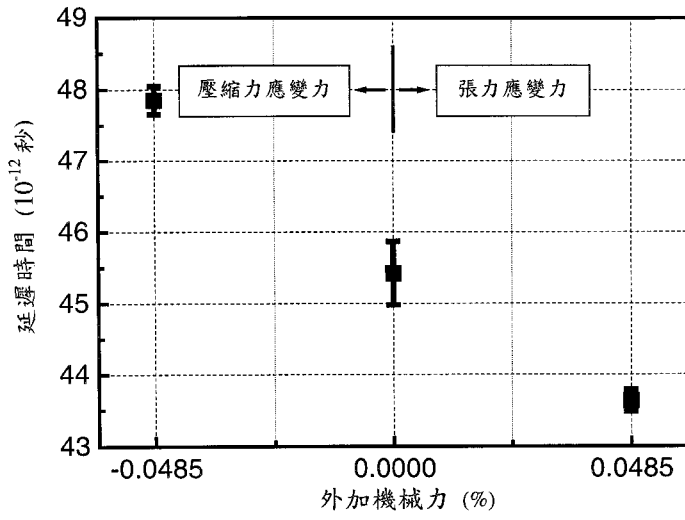


圖 8

