【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I940758
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H10W10/10 (2026.01)*　*H10P50/00 (2026.01)*
H10P50/00 (2026.01)　*H10P50/20 (2026.01)*
發明　　全 5 頁

【54】名　稱：用於製作雙重絕緣體上半導體結構之方法
【21】申請案號：112103175　【22】申請日： 中華民國 112 (2023) 年 01 月 30 日
【11】公開編號：202347607　【43】公開日期： 中華民國 112 (2023) 年 12 月 01 日
【30】優 先 權： 2022/01/31　法國　FR2200849
【72】發 明 人： 杜瑞特　凱琳 (FR) DURET, CARINE；伊卡諾　魯多維克 (FR) ECARNOT, LUDOVIC；波塔　夏琳 (FR) PORTA, CHARLENE
【71】申 請 人： 法商索泰克公司　SOITEC
法國
【74】代 理 人： 陳絲倩；郭建中
【56】參考文獻：

TW	383469B	US	2002/182827A1
US	2015/017783A1	US	2015/031190A1
US	2020/0243423A1		

審查人員：謝懷毅

【57】申請專利範圍

1. 一種用於製作一雙重絕緣體上半導體結構之方法，包括以下步驟：
提供一第一供體底材及一操作底材(1)，
在該第一供體底材中形成一弱化區，以界定出待移轉之一第一半導體層(2b)，
將該第一供體底材鍵合至該操作底材(1)，一第一電絕緣層(2a)位於該操作底材(1)及該第一供體底材之間的界面處，在該弱化區分離該第一供體底材，以獲得一絕緣體上半導體結構，其從背面到正面包括該操作底材(1)、該第一電絕緣層(2a)，以及被移轉之該第一半導體層(2b)，
處理被移轉之該第一半導體層(2b)的自由表面，
提供一第二供體底材，其設有待移轉之一第二半導體層(3b)，
將該第二半導體層(3b)移轉至該絕緣體上半導體結構之正面，一第二電絕緣層(3a)位於被移轉之該第一半導體層(2b)及該第二供體底材之間的界面處，其中處理被移轉之該第一半導體層(2b)的自由表面包括以下連續步驟：
(E1) 快速熱回火，
(E2) 包含一熱氧化接着一脫氧處理的順序，
(E3) 在非氧化氣氛中，在高於 1000°C 的溫度下進行一平滑熱處理，
(E4) 化學機械研磨。
2. 如請求項 1 之方法，其中該平滑熱處理步驟(E3)是在 1050°C 和 1250°C 之間的溫度下，在純淨或混合的氫氣或氬氣氣氛下，進行數分鐘至數小時的一長時間熱回火。
3. 如請求項 1 之方法，其中該平滑熱處理步驟(E3)爲一快速熱回火。
4. 如請求項 3 之方法，其中該平滑熱處理步驟(E3)是在 1100°C 和 1250°C 之間的溫度下，在包含純淨或混合的氫氣或氬氣的氣氛下，進行數秒鐘至大約 100 秒鐘。

5. 如請求項 1 至 4 任一項之方法，其中該快速熱回火步驟(E1)是在 1100°C 和 1250°C 之間的溫度下，在包含純淨或混合的氫氣或氬氣的氣氛下，進行數秒鐘至大約 100 秒鐘。
6. 如請求項 1 之方法，其中步驟(E2)的熱氧化操作是在 800°C 和 1100°C 之間的溫度下，在包含氧或水蒸氣的氣氛下，進行數分鐘到數小時。
7. 如請求項 1 之方法，其中步驟(E2)的脫氧操作是透過將待處理的表面暴露在氫氟酸溶液中而進行。
8. 如請求項 1 之方法，其中該操作底材(1)及各供體底材爲直徑 300 mm 的晶圓形式。
9. 如請求項 1 之方法，其中該第一供體底材中的弱化區係透過植入氫原子而形成。
10. 如請求項 1 之方法，其中移轉該第二半導體層(3b)包括：

    在該第二供體底材中形成一弱化區，以界定出待移轉之一第二半導體層(3b)，

    將該第二供體底材鍵合至該絕緣體上半導體結構的正面，一第二電絕緣層(3a)位於該絕緣體上半導體結構正面及該第一供體底材之間的界面處，

    在該弱化區分離該第二供體底材，以獲得一雙重絕緣體上半導體結構，其從背面到正面包括該操作底材(1)、該第一電絕緣層(2a)、被移轉之該第一半導體層(2b)、該第二電絕緣層(3a)，以及被移轉之該第二半導體層(3b)。
11. 如請求項 10 之方法，其中該第二供體底材中的弱化區係透過植入氫原子而形成。
12. 如請求項 1 之方法，其中該第二半導體層(3b)係透過將被移轉之該第一半導體層(2b)的正面氧化而形成，這樣，當移轉該第二半導體層(3b)時，該第一電絕緣層(3a)會被夾在該第一半導體層(2b)及該第二半導體層(3b)之間，該額外的氧化步驟係在處理該第一半導體層(2b)的自由表面之後實施。
13. 如請求項 1 之方法，其中該第二電絕緣層(3a)係透過將該第二供體底材的一部分氧化而形成，這樣，當移轉該第二半導體層(3b)時，該第一電絕緣層(3a)也會被移轉並夾在該第一半導體層(2b)及該第二半導體層(3b)之間。
14. 如請求項 1 之方法，其中該第一電絕緣層(2a)係在該第一供體底材鍵合至該操作底材之前，透過氧化該操作底材(1)的正面而形成，這樣，該第一電絕緣層(2a)就會夾在該操作底材(1)及被移轉之該第一半導體層(2b)之間。
15. 如請求項 1 之方法，其中該第一電絕緣層(2a)係在該第一供體底材經由其氧化面鍵合至該操作底材(1)之前，透過將該第一供體底材的一部分氧化而形成，這樣，該第一電絕緣層(2a)就會夾在該操作底材(1)及被移轉之該第一半導體層(2b)之間。

圖式簡單說明

本發明之其他特徵及優點將在下面參照附圖的詳細描述中顯現，其中：

圖 1 繪示第一次層移轉之後所獲得的中間 SOI 結構之剖面圖，

圖 2 繪示由一第一供體底材到操作底材的正面之一第一次層移轉之剖面圖，第一電絕緣層形成在第一供體底材的表面，

圖 3 繪示由一第一供體底材到操作底材的正面之一第一次層移轉之剖面圖，第一電絕緣層形成在操作底材的表面，

圖 4 繪示依照本發明之方法的處理步驟順序，

圖 5 繪示第二次層移轉之後所獲得的最終雙重 SOI 結構，

圖 6 繪示透過一第二供體底材所移轉的一第二單晶半導體層之剖面圖，第二電絕緣層形成在第二供體底材上，

圖 7 繪示透過一第二供體底材所移轉的一第二單晶半導體層之剖面圖，第二電絕緣層形成在圖 2 之結構上。

為了清晰起見，圖式不一定按比例繪製。

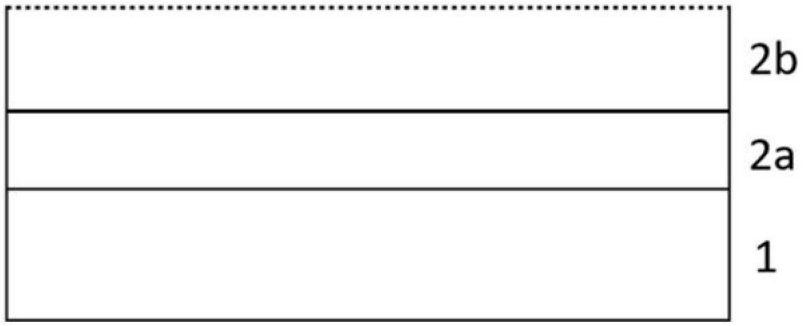


圖1

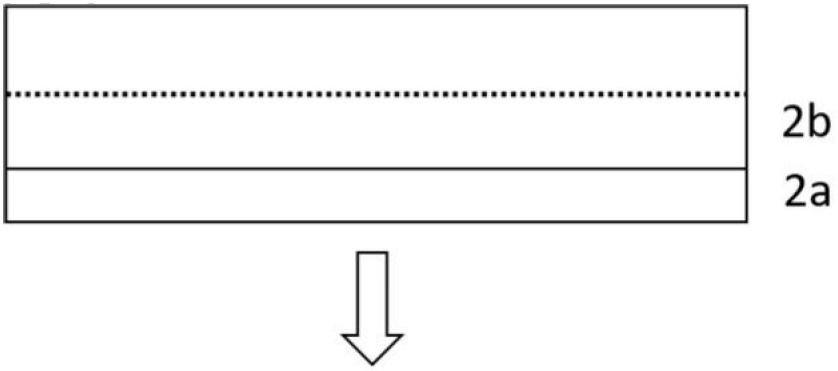


圖2

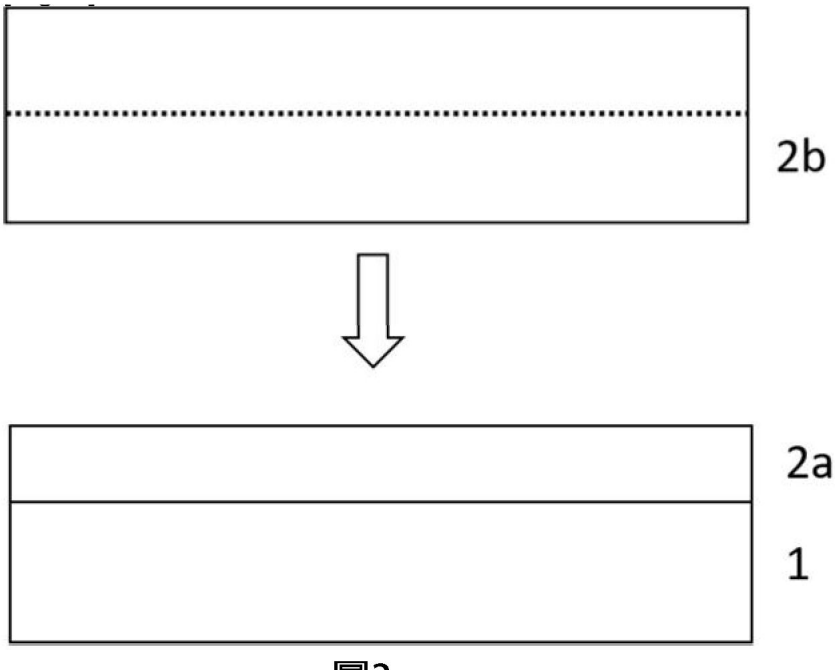


圖3

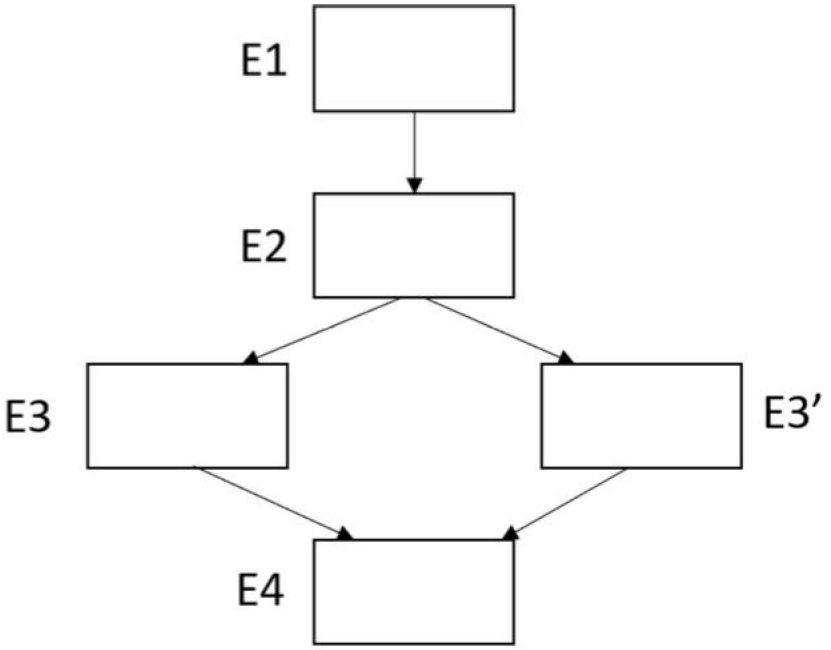


圖4

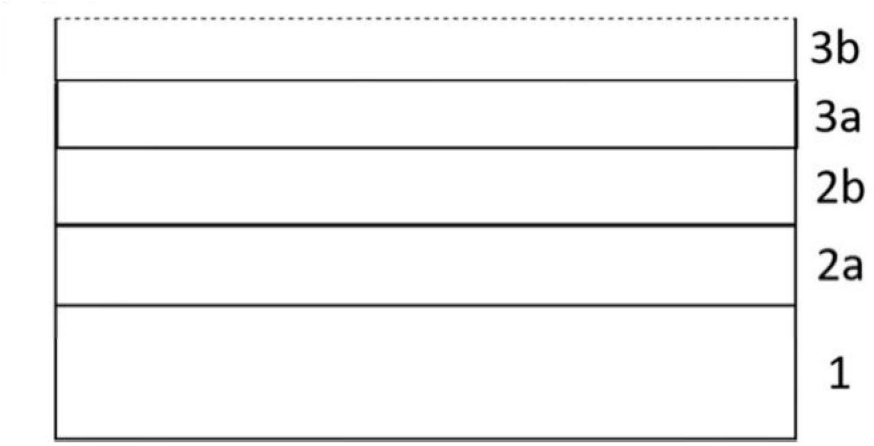


圖5

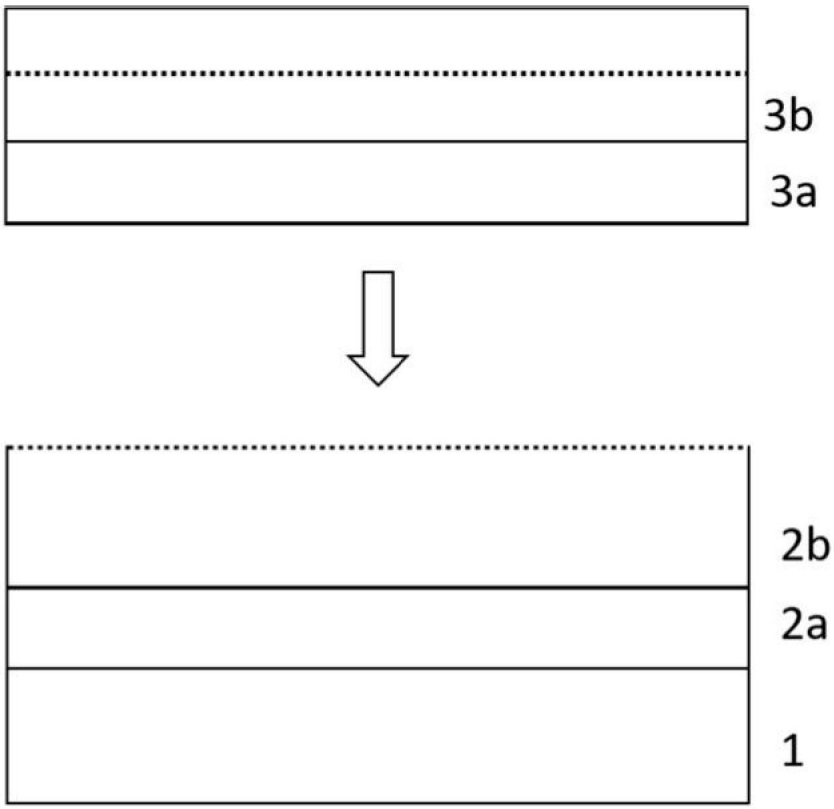


圖6

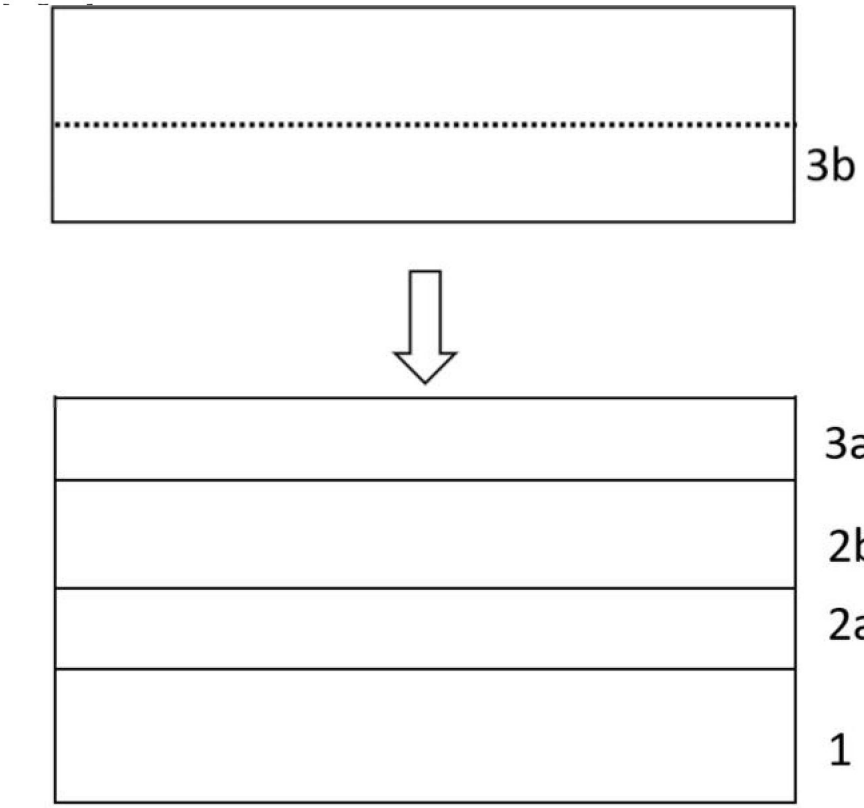


圖7