【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I940538
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H10F10/00　(2025.01)*　　*H10F71/00　(2025.01)*
發明　　全 4 頁

【54】名　　稱：太陽能電池、太陽能模組及製造太陽能電池的方法

【21】申請案號：110147731　　【22】申請日： 中華民國 110 (2021) 年 12 月 20 日
【11】公開編號：202232779　　【43】公開日期： 中華民國 111 (2022) 年 08 月 16 日
【30】優 先 權： 2020/12/30　英國　2020732.0

【72】發 明 人： 唐穆之 (CN) TANG, MUZHI；卡路普瓦米　皮亞哈希尼 (IN) KARRUPUSWAMY, PRIYADHARSINI；張　舒韻 (SG) CHONG, SHU YUNN；中屋敷憲太 (JP) NAKAYASHIKI, KENTA
【71】申 請 人： 新加坡商ＲＥＣ太陽能公司　REC SOLAR PTE. LTD.
新加坡
【74】代 理 人： 林志剛

【56】參考文獻：
TW　201907575A
期刊 S. Kirner et al. Silicon Heterojunction Solar Cells With Nanocrystalline Silicon Oxide Emitter: Insights Into Charge Carrier Transport IEEE JOURNAL OF PHOTOVOLTAICS vol. 5, no. 6 IEEE 2015/11/25 pp. 1601-1605

審查人員：劉漢胤

【57】申請專利範圍

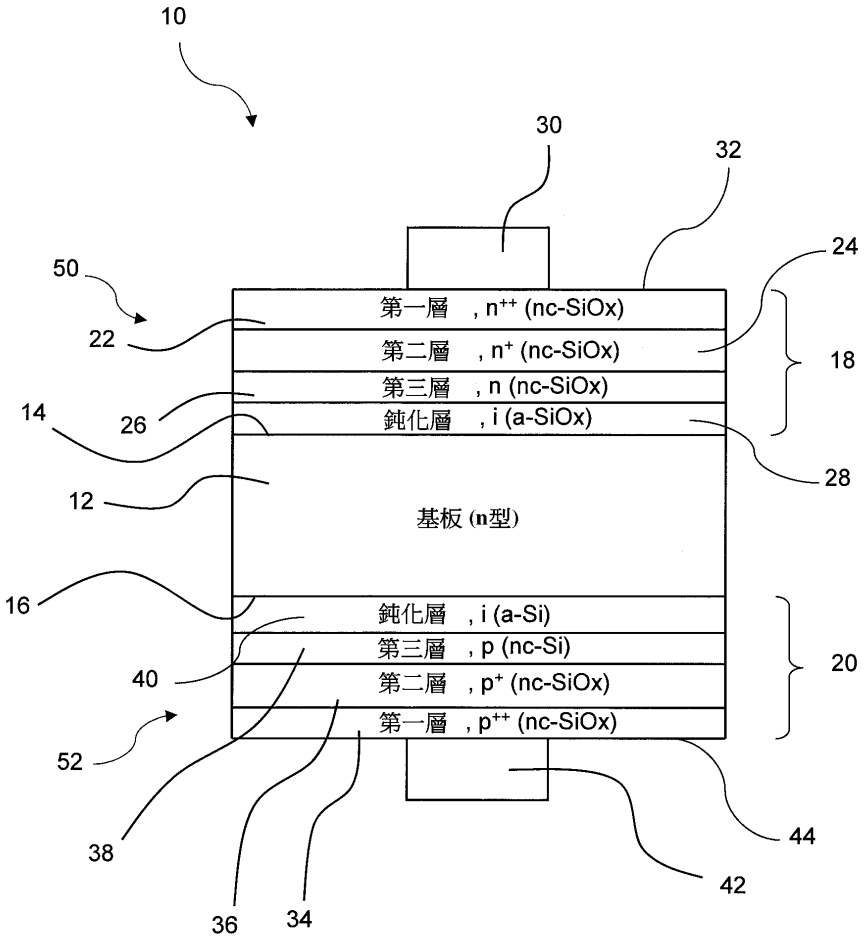
1. 一種太陽能電池，其包含矽基板和配置在該矽基板之表面上的層狀結構，該層狀結構包含；第一層，其包含配置在非晶形基質裡之百分比的結晶材料，該第一層配置在該矽基板的該表面上；第二層，其包含配置在非晶形基質裡之百分比的結晶材料，該第二層插置在該第一層和該矽基板的該表面之間；其中該第一層中之該結晶材料的該百分比大於該第二層中之該結晶材料的該百分比；並且其中該第二層中之該結晶材料的該百分比大於零。
2. 根據請求項 1 的太陽能電池，其中該第一層直接配置在該第二層上。
3. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該第一層中之該結晶材料的該百分比是在 75%和 100%之間，以及該第二層中之該結晶材料的該百分比是在 50%和 75%之間。
4. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該第一層和該第二層的該結晶材料包含配置在非晶形基質裡的複數個結晶區域。
5. 根據請求項 4 的太陽能電池，其中該複數個結晶區域之每一者的最大尺度小於 15 奈米。
6. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該非晶形基質的形成材料基本上具有與該結晶材料相同的化學組成。
7. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該第一層的該結晶材料至少部分由次氧化矽(SiOx)和碳化矽(SiC)中的至少一者所形成。
8. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該第二層的該結晶材料至少部分由次氧化矽(SiOx)和碳化矽(SiC)中的至少一者所形成。

9. 根據請求項 7 的太陽能電池，其中該層狀結構配置在該矽基板的正面上，該正面建構成當該太陽能電池在使用時面對輻射源。
10. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該第一層和該第二層包含小於 15 奈米的組合深度，選擇而言小於 11 奈米。
11. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該層狀結構包含：第三層，其包含配置在非晶形基質裡之百分比的結晶材料，該第三層插置在該第二層和該矽基板的該表面之間；以及其中該第三層中之該結晶材料的該百分比大於零。
12. 根據請求項 11 的太陽能電池，其中該層狀結構包含：鈍化層，其由非晶形材料所形成，該鈍化層插置在該第三層和該矽基板的該表面之間。
13. 根據請求項 11 的太陽能電池，其中該第三層中之該結晶材料的該百分比小於該第二層中之該結晶材料的該百分比。
14. 根據請求項 12 的太陽能電池，其中該第三層包含小於 5 奈米、較佳小於 4 奈米、且至少 1 奈米的深度，以及其中該鈍化層包含小於 3 奈米的深度。
15. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該層狀結構之至少一層中的該結晶材料實質平均地分布跨越個別層的深度。
16. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該第一層和該第二層建構有含括之摻雜原子所決定的導電率類型，該第一層具有摻雜原子的第一濃度，並且該第二層具有小於該第一濃度之摻雜原子的第二濃度。
17. 根據請求項 11 的太陽能電池，其中該第三層建構有含括之摻雜原子所決定的導電率類型，該第三層所具有之摻雜原子的濃度小於該第二層中之該摻雜原子的濃度。
18. 根據請求項 1 或 2 的太陽能電池，其中該層狀結構界定配置在該矽基板之正面上的正面層狀結構，並且該第一層和該第二層分別界定第一和第二正面層，其中該太陽能電池進一步包含背面層狀結構，其配置在該矽基板之相反於該正面的背面上；其中該背面層狀結構包含第一和第二背面層，其各包含配置在非晶形基質裡之百分比的結晶材料，該第二背面層插置在該第一背面層和該矽基板的該背面之間；其中該第一背面層中之該結晶材料的該百分比大於該第二背面層中之該結晶材料的該百分比。
19. 根據請求項 18 的太陽能電池，其中該正面層狀結構的至少一層建構有導電率類型，該導電率類型相反於該背面層狀結構之至少一層的導電率類型。
20. 根據請求項 18 的太陽能電池，其中該矽基板建構有負導電率類型，該正面層狀結構的至少一層建構有正導電率類型，並且該背面層狀結構的至少一層建構有負導電率類型。
21. 一種太陽能模組，其包含複數個根據請求項 1 至 20 中任一項的太陽能電池，其中該複數個太陽能電池電耦合在一起。
22. 一種製造包含層狀結構之太陽能電池的方法，該方法包含提供矽基板並且配置層狀結構在該矽基板的表面上，該層狀結構包含第一層和第二層，其各包含配置在非晶形基質裡之百分比的結晶材料；配置該層狀結構的步驟包含；配置該第二層在該矽基板的該表面上；以及配置該第一層在該第二層上，使得該第二層插置在該第一層和該矽基板的該表面之間；其中配置該第一層和該第二層的方法包含以大於該第二層中之該結晶材料的該百分比的結晶材料百分比來建構該第一層；並且其中該第二層中之該結晶材料的該百分比大於零。
23. 根據請求項 22 的方法，其中該層狀結構包含：第三層，其包含配置在非晶形基質裡之百分比的結晶材料；以及鈍化層，其由非晶形材料所形成；該方法在配置該第一層和該第二層前包含：配置該鈍化層在該矽基板的該表面上；以及配置該第三層在該鈍化層上。

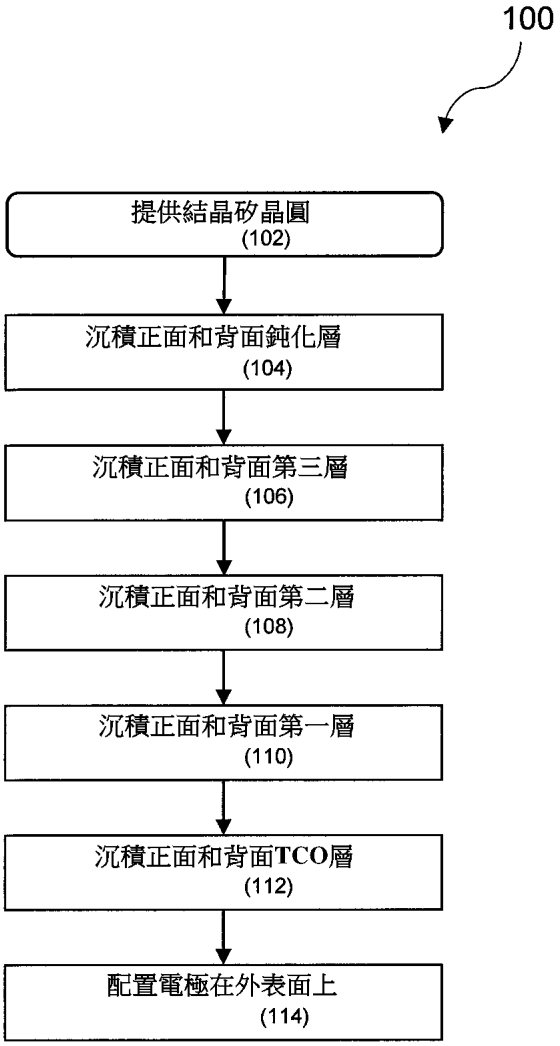
24. 根據請求項 23 的方法，其中該方法包含以小於該第二層中該結晶材料的該百分比的結晶材料百分比來建構該第三層。
25. 根據請求項 22 至 24 中任一項的方法，其中配置該層狀結構的步驟包含使用氣相沉積製程而依序沉積該層狀結構的諸層至該矽基板的該表面上。
26. 根據請求項 25 的方法，其中該方法包含控制該氣相沉積製程的至少一參數以決定該第一層和該第二層中之該結晶材料的該百分比，其中該至少一參數包含氣體組成、氣體流率、電漿功率程度、電漿溫度、沉積腔室之溫度和壓力中的至少一者。

圖式簡單說明

現在將參考圖式而僅以舉例方式來描述具體態樣，其中：[圖 1]是示範太陽能電池之諸層的示意圖；以及[圖 2]是示範形成圖 1 太陽能電池之方法的流程圖。



【圖 1】


100
提供結晶矽晶圓
(102)
沉積正面和背面鈍化層
(104)
沉積正面和背面第三層
(106)
沉積正面和背面第二層
(108)
沉積正面和背面第一層
(110)
沉積正面和背面TCO層
(112)
配置電極在外表面上
(114)

【圖 2】