アモルファスシリコンの光劣化に対するフローティングボンドの寄与

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2020-03-06
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 久米田, 稔, Kumeda, Minoru
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00057179

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.

アモルファスシリコンの光劣化に対する フローティングボンドの寄与

課題番号 09650010

平成9年度～平成10年度科学研究費補助金
(基盤研究（C）（2））
研究成果報告書

平成11年3月

研究代表者　久米田 稔
(金沢大学工学部教授)

金沢大学附属図書館
8000-73523-7

KAKEN
1998
40

アモルファスシリコンの光劣化に対する フローティングボンドの寄与

課題番号 09650010

平成9年度～平成10年度科学研究費補助金
(基盤研究（C）（2））
研究成果報告書

平成11年3月

研究代表者 久米田 稔
（金沢大学工学部教授）

発行者寄贈

はしがき

本研究報告書は平成9年度と平成10年度の科学研究費補助金（基盤研究（C））でなされた研究の成果をまとめたものである。

シリコン系アモルファス半導体における欠陥生成過程に対するランダムネスの効果を原子サイズの異なるGeとCからなる系で調べた。次いでa-Si:Hにおいて、ダングリングボンドのスピン格子緩和時間およびフローティングボンドが原因のひとつにあげられている光誘起ESR信号に対するスピン格子緩和時間を測定し、それらの光劣化に対する変化を調べた。

最後にフローティングボンドが介在したダングリングボンドの生成モデルに基づいて、光照射や電子線照射による欠陥生成過程を総合的に説明することを試み、これらの過程が統一的なレート方程式でシミュレートできることを示した。

研究組織

研究代表者　久米田 稔　(金沢大学工学部教授)
研究分担者　清水 立生　(金沢大学工学部教授)
研究分担者　森本 章治　(金沢大学工学部助教授)

研究経費

平成9年度	2,600 千円
平成10年度	700 千円
計	3,300 千円

研究発表

1. 学会誌等

M.Kumeda, A.Masuda and T.Shimizu	Structural studies on hydrogenated amorphous germanium-carbon films prepared by rf sputtering	Jpn. J. Appl. Phys. Vol.34, No.4 (1998.4)
T.Shimizu, K.Kata, M.Mitani and M.Kumeda	Change of spin-lattice relaxation time with light soaking for defects in hydrogenated amorphous silicon	Jpn. J. Appl. Phys. Vol.34, No.4, (1998.10).

2. 口頭発表

立田哲夫、本田聡、竹橋由浩、久米田稔、清水立生	電子線照射による水素化アモルファスシリコンの欠陥生成（2）	平成10年度日本物理学会・応用物理学会北陸信越支部合同講演会 (1998.12)
久米田稔、立田哲夫、清水立生	a-Si:Hにおける種々の準安定欠陥の生成・消滅に関するレート方程式	第４６回応用物理学関係連合講演会 (1999.3)

ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECT, GRANT-IN-AID FOR SCIENTIFIC RESEARCH (1998)

1. RESEARCH INSTITUTION NUMBER : 13301

2. RESEARCH INSTITUTION : Kanazawa University

3. CATEGORY : Grant-in-Aid for Scientific Research (C)

4. TERM OF PROJECT (1997 $\sim$ 1998)

5. PROJECT NUMBER : 09650010

6. TITLE OF PROJECT : CONTRIBUTION OF FLOATING BONDS TO LIGHT-INDUCED DEGRADATION OF HYDROGENATED AMORPHOUS SILICON

7. HEAD INVESTIGATOR

30019773 Minoru Kumeda, Kanazawa Univ., Fac.of Eng., Professor

8. INVESTIGATORS

30019715 Tatsuo Shimizu, Kanazawa Univ., Fac.of Eng., Professor

60143880 Akiharu Morimoto, Kanazawa Univ., Fac.of Eng., Associate Professor

9. SUMMARY OF RESEARCH RESULTS

Relation between the randomeness of amorphous network and the creation of defects was first investigated in an amorphous system of a-$Ge_{1-x}C_x$:H films which contains constituent atoms with largely different covalent radii, and compared the results with those in a-$Ge_{1-x}Si_x$:H films which contains constituent atoms with close covalent radii. It was found that the addition of C atoms makes the films structure more random and increase the Ge dangling bonds per Ge atoms.

Next we measured the spin-lattice relaxation time T_1 of Si dangling bonds and its dependence on the light-soaking time in a-Si:H. It was found that T_1 has a fairly good correlation with the randomness of the amorphous network estimated from the Urbach energy. It was also found that T_1's for the broad and narrow component signals of the light-induced ESR decreases by light-soaking, in contrast to that for the dark component. This might be an important clue to judge whether the origin of the broad component of the light-induced ESR comes from the floating bonds.

Finally we tried to explain the defect creation processes by the light-soaking and electron-beam irradiation, using rate equations based on a model in which the floating bonds contribute to create dangling bonds.

10. KEY WORDS

(1) hydrogenated amorphous silicon	(2) light-induced degradation
(3) dangling bonds	(4) floating bonds
(5) randomness	(6) electron spin resonance

11. REFERENCES

M.Kumeda, A.Masuda and T.Shimizu: "Structural studies on hydrogenated amorphous germanium-carbon films prepared by rf sputtering"	Jpn. J. Appl. Phys. Vol.34, No.4, pp.1754-1759 (1998).
T.Shimizu, K.Kata, M.Mitani and M.Kumeda: "Change of spin-lattice relaxation time with light soaking for defects in hydrogenated amorphous silicon"	Jpn. J. Appl. Phys. Vol.34, No.4, pp.1754-1759 (1998).
T.Ryuda, S.Honda, Y.Takehashi, M.Kumeda and T.Shimizu: "The defect creation by electron-beam irradiation in a-Si:H (2)" (in Japanese)	Proc.Annual Meet.Hokuriku Branch of Jpn. Soc. Appl. Phys., Toyama, Dec.(1998) 3-23.
M.Kumeda, T.Ryuda and T.Shimizu: "Rate equation for creation and annihilation of metastable defects in a-Si:H " (in Japanese)	Proc.Annual Meet. of Jpn. Soc. Appl. Phys., Noda, March.(1998) 29p-YD-2.