

Реферат

Обсяг даної дипломної роботи складає 67 сторінок, при цьому дипломна робота містить 8 таблиць, 52 рисунка, список використаної літератури із 20 найменувань.

Метою даної роботи був reverse-engineering та дослідження тестових структур розміщених на ПЗЗМЕ фото матриці. А також отримання практичних навичок в роботі із обладнанням потрібним для виконання поставленої задачі.

Першим етапом виконання роботи була теоретична підготовка до виконання роботи. Це дослідження теоретичних відомостей про фізичні принципи роботи ПЗЗ, фізичні принципи роботи ПЗЗМЕ, конструкцію виготовлення ПЗЗ та ПЗЗМЕ, сферу та мету застосування тестових структур для ІС і тип тестових структур, які використовуються для контролю правильності технологічних процесів при виготовленні ПЗЗМЕ фото матриць.

Другим етапом було візуальне дослідження ПЗЗМЕ фото матриці. Завданням цього етапу було знаходження тестових структур на поверхні кристалу. Також під час дослідження були зроблені фотографії тестових структур, фотографії прикріплені до дипломної роботи.

Третім етапом була обробка отриманих при візуальному дослідженні результатів. Було визначено призначення тестових структур відповідно до теоретичних відомостей, також були розроблені принципові електричні схеми тестових структур та електричні схеми вимірювальних установок для кожної із тестових структур.

Четвертий етап безпосереднє вимірювання параметрів тестових структур. Параметри які потрібно виміряти визначалися згідно теоретичних відомостей.

П'ятий етап це обробка отриманих даних, подання їх у вигляді таблиць та графіків.

Перелік ключових слів: Тестовий контроль, тестова структура, контроль технології виготовлення, ПЗЗ, ПЗЗМЕ, технологія виготовлення ВІС, вимірювання параметрів, МДН транзистор, множення електронів, фото матриця, неруйнівний контроль.

Summery

This thesis consists of 67 pages, 8 tables, 52 drawings, a list of used literature from 20 titles.

The aim of this work was reverse-engineering and research of test structures placed on the CCD EM photo matrix. And also getting practical skills in working with equipment necessary to perform the task.

The first stage of the work was theoretical preparation for the work. It is study of theoretical information about the physical principles of the CCD, the physical principles of the CCD ME, the design of the CCD and CCD EM, the function and purpose of the use of test structures for IC and the type of test structures used to control the correctness of technological processes in the manufacture of CCD EM photo matrices.

The second stage was a visual study of the CCD EM photo matrix. The task of this stage was to find test structures on the surface of the crystal. Also, during the research photos of the test structures were taken, photos were added to the thesis work.

The third stage was the processing of the results obtained from the visual investigation. I was determined the test structures in accordance with the theoretical information, also were developed the basic electrical circuits of the test structures and the electrical circuits of the measuring devices for each of the test structures.

The fourth stage is the direct measurement of the parameters of the test structures. The parameters to be measured were determined according to theoretical information.

The fifth stage is processing of the received data, their representation in the form of tables and graphs.

Key words: Test control, test structure, manufacturing technology control, CCD, CCD EM, LIC manufacturing technology, parameter measurements, MOS transistor, electron multiplication, photo matrix, nondestructive testing.

Перелік посилань

1. Секен К., Томпсет М. Приборы с переносом заряда. Пер. с англ М. Мир. 1978г. 328 с.
2. Пресс Ф. П. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью – М.: Радио и связь, 1991. – 264 с.: ил.
3. Boyle W. S., Smith G. E., Charge Coupled Semiconductor Devices, BSTJ, 49, 587 – 593 (1970).
4. Walden R. H., Krambeck R. H., Strain R. J., McKenna J., Schryer N. I., Smith G. E., Buried Channel Charge Coupled Device, BSTJ, 51, 1635 – 1640 (1972).
5. Kim C-K., Early J. M., Amelio G. F., Buried Channel Charge Coupled Devices, NEREM, Boston, Record of Tech. Papers, Part 1, 161 – 164, (1972).
6. Amelio G. F., Computer modelling of Charge Coupled Device Characteristics. BSTJ, 51, 705 - 730 (1972)
7. Yun B. H., Patrin N. A., Moore A. J., Tzeng J. S., Slow Start Phenomenon in Semiconductor CCD with Gaps Between Phase Electrodes, IEDM, Washington, D. C. (1971)
8. Bertram W. J., Mousen A. M., Morris F. J., Sealer D. A., Sequin C. H., Tompsett M. F., A Three Level Metallization Three-Phase CCD, IEEE Trans. on Electron Devices, ED-21, 758 – 767 (1974)
9. Л. Лазовский, Приборы с зарядовой связью: прецизионный взгляд на мир. АВТЕКС. Санкт-Петербург. 26с. 2012
10. ПЗС-фотоматрицы с электронным умножением / В.П. Рева, С.В. Коринец, А.Г. Голенков, С.В. Сапон, А.М. Торчинский, В.В. Забудский, Ф.Ф. Сизов // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. — 2017. — № 1-2. — С. 33-37. — Бібліогр.: 12 назв. — рос. 2017
11. Pool P.J., Morris D.G., Burt D.J. et al. Application of electron multiplying CCD technology in space instrumentation // Proc. SPIE.— 2005.— Vol. 5902, #59020A.

12. O'Grady A.A. comparison of EMCCD, CCD and emerging technologies optimized for low light spectroscopy applications // *Proc. SPIE.*— 2006.— Vol. 6093, #60930S.
13. Hyneczek J. CCM-A new low-noise charge carrier multiplier suitable for detection of charge in small pixel CCD image sensors // *IEEE Trans. Electron Devices.*— 1992.— Vol. 39, iss. 8.— P. 1972.—1975.
14. Pat. US 20010031517A1. Process for fabrication of splitgate virtual phase charge coupled devices. Jaroslav Hyneczek.
15. С. П. Новосядлий. Фізико-технологічні основи субмікронної технології великих інтегральних схем. – Івано-Франківськ Сімік. 2003. -352с.
16. Панасюк В.Н., Мокеров В. Г., Овчаренко Е. Н. Методология операционного контроля по электрическим тестовым компонентам. // *Микроэлектроника.* - Т.13. -1984. -Вып.6. -С.539-575
17. Панасюк В.Н., Мокеров В. Г., Кузин С. М. Анализ формирования пространственно распределенной физической структуры ИС принципы ее оптимизации. // *Микроэлектроника.* -Т.14.- 1985.- Вып.3-С.218-221.
18. P. A. Jerram, P. J. Pool, D. J. Burt, R. T. Bell and M. S. Robbins, “Electron Multiplying CCDs,” in *SNIC Symposium*, 2006, pp. 1–5.
19. D. J. Denvir and C. G. Coates, “Electron-multiplying CCD technology: application to ultrasensitive detection of biomolecules,” in *Proc. SPIE Biomedical Nanotechnology Architectures and Applications*, 2002, pp.502–512.
20. Electron Multiplying CCDs P.A. Jerram, P. J. Pool, D. J. Burt, R. T. Bell, M.S. Robbins, e2v technologies ltd, 106, Waterhouse Lane, Chelmsford, Essex, UK CM1 2QU6 SNIC Symposium, Stanford, California – 3-6 April 2006.