



電子情報技術産業協会技術レポート

Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industries Association

*JEITA EDR-4712/200*

**SiC ウェーハの結晶欠陥の非破壊検査方法  
(Part 2 : 光学検査手法による  
SiC エピタキシャル層欠陥の検査方法)**

**Non-destructive recognition procedures  
of defects in Silicon Carbide Wafers**

**(Part 2: The measurement method for defects  
in Silicon Carbide Wafer by optical inspection)**

2017 年 2 月制定

作 成

半導体信頼性技術小委員会

Semiconductor Reliability Technical Committee

発 行

一般社団法人 電子情報技術産業協会

Japan Electronics and Information Technology Industries Association

In case of a disagreement between the translation and the original version of the standard or technical report in Japanese, the original version will prevail.

© JEITA :2017 - Copyright - all reserved

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means without permission in writing from the publisher.

## CONTENTS

	page
<b>1 Scope</b> .....	1
<b>2 Normative references and documents</b> .....	1
<b>3 Terms and definitions</b> .....	1
<b>4 Optical inspection method</b> .....	7
<b>4.1 General</b> .....	7
<b>4.2 Principle</b> .....	9
<b>4.3 Requirements</b> .....	9
<b>4.3.1 Illumination</b> .....	9
<b>4.3.1.1 Types of observations</b> .....	9
<b>4.3.1.2 Uniformity and constancy</b> .....	9
<b>4.3.2 Wafer positioning and focusing</b> .....	11
<b>4.3.3 Image capturing</b> .....	11
<b>4.3.4 Image processing</b> .....	11
<b>4.3.5 Image analysis</b> .....	11
<b>4.3.6 Image evaluation</b> .....	11
<b>4.3.7 Documentation</b> .....	11
<b>4.4 Parameter settings</b> .....	13
<b>4.4.1 General</b> .....	13
<b>4.4.2 Parameter setting process</b> .....	13
<b>4.5 Procedure</b> .....	13
<b>4.6 Evaluation</b> .....	13
<b>4.6.1 General</b> .....	13
<b>4.6.2 Mean width of planar and volume defects</b> .....	13
<b>4.6.3 Evaluation process</b> .....	13
<b>Annex A (informative) Optical inspection images of defects</b> .....	15
<b>Explanation</b> .....	33

## 目 次

	ページ
1 適用範囲 .....	2
2 引用規格及び文書 .....	2
3 用語及び定義 .....	2
4 光学検査手法によるエピタキシャル層欠陥検査 .....	8
4.1 概要 .....	8
4.2 欠陥検査の概略 .....	10
4.3 検査上の注意点 .....	10
4.3.1 照明 .....	10
4.3.1.1 種類 .....	10
4.3.1.2 均一性と不変性 .....	10
4.3.2 ウェーハ設置と焦点調整 .....	12
4.3.3 画像取得 .....	12
4.3.4 画像処理 .....	12
4.3.5 画像解析 .....	12
4.3.6 画像評価 .....	12
4.3.7 報告書の作成 .....	12
4.4 装置の調整 .....	14
4.4.1 概要 .....	14
4.4.2 調整プロセス .....	14
4.5 検査手順 .....	14
4.6 検査方法 .....	14
4.6.1 概要 .....	14
4.6.2 面状及び塊状欠陥の平均サイズ .....	14
4.6.3 解析処理 .....	14
附属書 A (参考) エピタキシャル層欠陥の光学検査画像 .....	16
解説 .....	34

Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industries Association

# **Non-destructive recognition procedures of defects in Silicon Carbide Wafers (Part 2: The measurement method for defects in Silicon Carbide Wafer using optical inspection)**

## **1 Scope**

This part of **JEITA EDR-4712** describes definitions and guidance in use of optical inspection for detecting defects in commercially available silicon carbide (SiC) homoepitaxial wafers. Additionally, this part exemplifies optical images to enable the detection and categorization of defects for SiC homoepitaxial wafers.

The guideline deals with a non-destructive test method for defects so that destructive methods such as preferential etching are out of scope in this standard.

## **2 Normative references and documents**

Following references and documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references and documents, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any amendments) applies.

**JEITA EDR-4712/100** Non-destructive recognition procedures of defects in Silicon Carbide Wafers  
(Part 1: Classification of defects)

## **3 Terms and definitions**

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

### **3.1**

#### **optical inspection**

morphological inspection of wafers using optical imaging where an optical image sensor scans the wafer surface under a non-contact test method for obtaining features of defects, e.g. size and shape of defects

### **3.2**

#### **optical imaging**

technique for capturing, processing and analysing images of defects using light source for illumination, optical components, optical image sensor and computer systems

### **3.3**

#### **illumination**

application of light to defects and their surroundings so that they can be observed

#### **3.3.1**

##### **reflective illumination**

illumination for observing the reflected light from defects by irradiating light onto the wafer surface

## 電子情報技術産業協会技術レポート

# SiC ウェーハの結晶欠陥の非破壊検査方法 (Part 2 : 光学検査手法による SiC エピタキシャル層欠陥の検査方法)

## Non-destructive recognition procedures of defects in Silicon Carbide Wafers (Part 2: The measurement method for defects in Silicon Carbide Wafer by optical inspection)

### 1 適用範囲

このガイドラインは、SiC ホモエピタキシャルウェーハのエピタキシャル層欠陥を光学検査手法によって決定する際の標準検査方法を規定する。さらに、エピタキシャル層欠陥の検出及びその分類を可能とする光学検査手法による画像を例示する。

このガイドラインでは、ウェーハの非破壊検査手法を対象としており、選択エッチングを使用する破壊検査手法は取り扱わない。

### 2 引用規格及び文書

次に掲げる引用規格及び文書は、このガイドラインに引用されることによって、このガイドラインの規定の一部を構成する。これらの引用規格及び文書は、その最新版（追補を含む）を適用する。

**JEITA EDR-4712/100** SiC ウェーハの結晶欠陥の非破壊検査方法（Part 1 : 結晶欠陥の分類）

### 3 用語及び定義

このガイドラインで用いる主な用語の定義は、次による。4H-SiC 単結晶薄膜に存在するエピタキシャル層欠陥に関する定義は、**JEITA EDR-4712/100** を用いる。

#### 3.1

##### 光学検査

光学イメージセンサがサンプル表面を走査して欠陥サイズや形状などの表面特徴を取得することを目的とした SiC ウェーハの非接触式光学検査方法。

#### 3.2

##### 光学イメージング

照明用光源や光学部品、光学イメージセンサ、コンピュータシステムを使用して欠陥イメージを取得、処理、解析する技術。

#### 3.3

##### 照明

欠陥及びその周辺に光を当てて観察できるようにする手段。

##### 3.3.1

##### 反射照明

ウェーハ表面に光を照射し、欠陥からの反射光を観察する照明方式。